



**HIDRAELE**

**PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.**

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br



**URBANIZAÇÃO DO LAGO DA PRAINHA, REFORMA E CONSTRUÇÃO DE  
PRAÇAS NO MUNICÍPIO DE ZÉ DOCA-MA**

**PRAÇA DA RUA SANTA TEREZA, PRAÇA DO VIVA E LAGO DA PRAINHA**

**SEDE DE ZÉ DOCA**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS**

**PEÇAS GRÁFICAS**

DEZEMBRO DE 2025



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## Sumário

<b>1. URBANIZAÇÃO DO LAGO DA PRAINHA, REFORMA DA PRAÇA DE EVENTOS, CONSTRUÇÃO E REFORMA DA PRAÇA DO VIVA. ....</b>	<b>4</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	4
1.2 SITUAÇÃO ATUAL .....	4
<b>2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....</b>	<b>5</b>
2.1 ADMINISTRAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE CANTEIROS .....	5
2.2.1 MOBILIZAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS .....	8
2.2.2 CONTAINER PARA ALMOXARIFADO .....	9
2.3 OBRA PRAÇA DE EVENTOS .....	11
2.3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES .....	11
2.3.2 MOVIMENTO DE TERRA.....	13
CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 14	
M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE .....	14
2.3.3 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS.....	19
2.3.4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	24
2.3.5 PAVIMENTAÇÃO.....	37
2.3.6 DRENAGEM SUPERFICIAL.....	57
2.3.7 PINTURA E SINALIZAÇÃO .....	66
2.3.8 URBANIZAÇÃO.....	74
2.3.9 SERVIÇOS COMPLEMENTARES .....	95
2.4 OBRA PRAÇA DO VIVA .....	102
2.4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES .....	102
2.4.2 MOVIMENTO DE TERRA.....	108
2.4.3 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS.....	111
2.4.5 PAVIMENTAÇÃO.....	118
2.4.6 DRENAGEM SUPERFICIAL.....	135
2.4.7 PINTURA E SINALIZAÇÃO .....	143
2.4.8 URBANIZAÇÃO.....	151
2.4.9 PLAYGROUND .....	170
2.4.10 SERVIÇOS COMPLEMENTARES .....	174
2.5 OBRA DE URBANIZAÇÃO DO LAGO DA PRAINHA .....	180
2.5.1 SERVIÇOS PRELIMINARES .....	181
2.5.3 ÁREA PARA CAMINHADA E DESCANSO .....	184
2.5.4 CONSTRUÇÃO DOS QUIOSQUES .....	194
2.5.5 CONSTRUÇÃO DOS BANHEIROS .....	210
2.5.6 PISTA DE SKATE .....	228
2.5.7 PLAYGROUND .....	236



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

2.5.8 ACADEMIA AO AR LIVRE .....	238
2.5.9 ESTACIONAMENTO .....	240
2.5.10 ÁREA COBERTA PARA ATIVIDADES .....	241
2.5.11 URBANIZAÇÃO ÁREA COMUM .....	244
2.5.12 SERVIÇOS COMPLEMENTARES .....	246
<b>1. PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS.....</b>	<b>248</b>
<b>01.PROJETO ARQUITETÔNICO METAS .....</b>	<b>249</b>
<b>02. PROJETO ELÉTRICO.....</b>	<b>250</b>
<b>03.PROJETO DRENAGEM.....</b>	<b>251</b>
<b>04.PROJETO HIDRAULICO .....</b>	<b>252</b>



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## 1. URBANIZAÇÃO DO LAGO DA PRAINHA, REFORMA DA PRAÇA DE EVENTOS, CONSTRUÇÃO E REFORMA DA PRAÇA DO VIVA.

Em conformidade com o estudo técnico preliminar, apresentamos abaixo o valor global para atendimento ao objeto:

<b>VALOR GLOBAL:</b>	R\$ 3.352.937,00	
<b>VALOR DA CONTRAPARTIDA:</b>	R\$ 3.800,00	
<b>VALOR DOS REPASSES:</b>	Ano	Valor
	2024	R\$ 3.349.137,00
<b>VALOR DA CONTRAPARTIDA FINANCEIRA:</b>	R\$ 3.800,00	
<b>VALOR DA CONTRAPARTIDA EM BENS E SERVIÇOS:</b>	R\$ 0,00	
<b>VALOR DE RENDIMENTOS DE APLICAÇÃO:</b>	R\$ 0,00	
<b>INÍCIO DE VIGÊNCIA:</b>	31/07/2024	
<b>FIM DE VIGÊNCIA:</b>	30/07/2028	
<b>VIGÊNCIA DO INSTRUMENTO:</b>	2028	

### 1.1 JUSTIFICATIVA

A implementação de novas áreas de lazer e reforma das já existentes visa beneficiar a população da cidade de Zé Doca-MA que ainda carece de locais com infraestrutura adequada para realização de eventos públicos, prática de esportes, e recreação. O aumento da movimentação de pessoas que utilizarão esses espaços beneficiará também o comércio local, que tende a crescer com novos empreendimentos na região.

### 1.2 SITUAÇÃO ATUAL

O município carece de áreas de lazer, voltadas tanto para a população como para os turistas que visitam a cidade. As áreas que serão utilizadas para implementação de praças públicas são muitas vezes usadas de maneira indevida pela população que as usam para jogar entulhos. Esse projeto visa uma nova finalidade para essas áreas, trazendo locais de lazer e turismo que beneficiará toda a população direta e indiretamente.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## 2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

---

### 2.1 ADMINISTRAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE CANTEIROS

#### ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO, ENCARGADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

A obra será localmente administrada por um profissional do Executante, que deverá estar presente em tempo integral e representará o Executante junto ao Contratante.

- Engenheiro civil de obra júnior com encargos complementares: Gerencia e desenvolve projetos de construções e reforma de empreendimentos. Acompanha cronograma físico-financeiro da obra, elabora orçamentos e realiza levantamento quantitativo de equipamentos, materiais e serviços;
- Encarregado de obras com encargos complementares: Supervisiona colaboradores, leitura e execução de projetos, acompanha cronograma e medições de obras e controla equipamentos, contratação de serviços e matéria-prima. Engenheiro Civil e Encarregado.

#### *Aplicação:*

Mão de obra necessária para Administração da obra, formada pelos funcionários acima citados para administração, controle e segurança da obra.

#### Características Técnicas / Especificação:

A. A Contratada deverá manter funcionários (engenheiro e encarregados de obras) residentes, com o cargo comprovado na carteira profissional e que faça parte do quadro de funcionários da Contratada, durante todo o período da obra.

B. Cópia da carteira de trabalho, comprovando a função, deverá ser entregue à Fiscalização num prazo máximo de 5 (cinco) dias após a assinatura do contrato.

C. A Fiscalização poderá solicitar o afastamento ou substituição do funcionário, caso julgue necessário.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

D. Caso a ausência do funcionário durante visita da Fiscalização não seja julgada procedente, haverá glosa do valor correspondente ao dia na fatura.

E. Caso haja afastamento justificável do funcionário (férias, licença médica, etc.) a Contratada deverá providenciar substituto durante o período.

F. O engenheiro responsável deverá estar presente sempre que a Fiscalização solicitar.

#### Observações:

- Não será justificativa de aditivo financeiro a prorrogação do prazo da obra em virtude do descumprimento do cronograma da obra.

- Equipamentos e Ferramentaria

#### 1) Tipo: Uniforme

#### Aplicação:

Todos os funcionários deverão utilizar uniforme composto por calça comprida, camisa com identificação da Contratada e calçado adequado.

#### Características Técnicas / Especificação:

A. Tais peças deverão ser sempre repostas de forma que sejam mantidas suas características de segurança, de proteção e estética.

#### 2) Equipamentos de Proteção Individual

#### Aplicação:

Todos os funcionários deverão utilizar os equipamentos de proteção individual adequados às atividades e conforme às normas pertinentes.

#### Normas Específicas: Norma Regulamentadora NR-6

#### Características Técnicas / Especificação:

A. Todos os equipamentos de proteção individual deverão possuir selo de garantia do Inmetro.

B. Serão de uso obrigatório, conforme disposto na Norma Regulamentadora NR-6, os seguintes equipamentos:



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## I. Capacete de Segurança

Para trabalhos em que haja risco de lesões decorrentes de queda ou projeção de objetos, impactos contra estruturas e de outros acidentes que ponham em risco a cabeça do funcionário.

## II. Protetores Faciais

Para trabalhos que ofereçam perigo de lesão por projeção de fragmentos e respingos de líquidos, bem como por radiações nocivas.

## III. Óculos de Segurança Contra Impactos

Para trabalhos que possam causar ferimentos nos olhos.

## IV. Óculos de Segurança Contra Radiações

Para trabalhos que possam causar irritação nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de radiações.

## V. Óculos de Segurança Contra Respingos

Para trabalhos que possam causar irritações nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de líquidos agressivos.

## VI. Luvas e Mangas de Proteção

Para trabalhos em que haja possibilidade do contato com substâncias corrosivas ou tóxicas, materiais abrasivos ou cortantes, equipamentos energizados, materiais aquecidos ou quaisquer radiações perigosas.

B. Conforme o caso, as luvas serão de couro, lona plastificada, de borracha ou de neoprene.

## VII. Botas de Borracha ou de PVC

Para trabalhos executados em locais molhados ou lamacentos, especialmente quando na presença de substâncias tóxicas.

## VIII. Calçados de Couro

Para trabalho em locais que apresentem riscos de lesão dos pés.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luís / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## IX. Cinto de Segurança

Para trabalhos em que haja risco de queda

## X. Protetores auriculares

Para trabalhos realizados em locais em que o nível do ruído seja superior ao estabelecido na NR-15, “Atividades e Operações Insalubres”.

## XI. Respiradores Contra Poeira

Para trabalhos que impliquem produção de poeira.

## XII. Máscaras para jato de Areia

Para trabalhos de limpeza por abrasão, através de jato de areia.

## XIII. Respiradores e Máscaras de Filtro Químico

Para trabalhos que ofereçam riscos provenientes de ocorrência de poluentes atmosféricos em concentrações prejudiciais à saúde.

## XIV. Avental de Raspa

Para trabalhos de soldagem e corte a quente e de dobragem e armação de ferros.

### Observações:

A Contratada deverá manter mínimo capacetes, na cor branca, para atender as visitas da Fiscalização bem como da Contratante.

## 2.2.1 MOBILIZAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Inclui todas as providências necessárias para a movimentação de equipamentos indispensáveis para a perfeita execução da obra. Este deverá ser realizado segundo programa aprovado pela fiscalização, devendo existir uma relação dos equipamentos que serão utilizados. Os cálculos de distância média considerados foram da cidade de São Luís – MA até a sede do município de Zé Doca– MA.

### Equipamentos e materiais:





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.5357 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA;
- CAMINHÃO TOCO, PBT 14.300 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 9.710 KG, DIST. ENTRE EIXOS 3,56 M, POTÊNCIA 185 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,50 X 6,50 X 0,50 M
- CAMINHÃO PIPA 10.000 L TRUCADO, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 230 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CHI DIURNO.
- PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG
- TRATOR DE PNEUS, POTÊNCIA 122 CV, TRAÇÃO 4X4, PESO COM LASTRO DE 4.510 KG
- MOTONIVELADORA POTÊNCIA BÁSICA LÍQUIDA (PRIMEIRA MARCHA) 125 HP, PESO BRUTO 13032 KG, LARGURA DA LÂMINA DE 3,7 M.

### **Critérios de medição e aceite:**

O serviço será em un (unidade).

### **2.2.2 CONTAINER PARA ALMOXARIFADO**

O serviço consiste no fornecimento, transporte, posicionamento e instalação de container metálico destinado ao uso como almoxarifado de obra. O container deverá ser padrão marítimo ou modular, preferencialmente de 20 pés, construído em aço corten ou material equivalente, devendo estar íntegro, sem amassamentos estruturais, corrosões ativas ou danos que comprometam sua utilização. Toda a superfície deverá ser preparada por lixa-



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

mento ou limpeza mecânica adequada, seguida da aplicação de primer anticorrosivo e pintura final com tinta esmalte sintético ou poliuretânica em cor definida pela fiscalização ou projeto.

O container deverá possuir porta simples ou dupla reforçada, provida de fechaduras, trincos e suporte para cadeado de alta segurança, além de borrachas de vedação que impeçam entrada de poeira ou infiltrações. A ventilação deverá ser garantida por, no mínimo, dois respiros dotados de telas anti-insetos, garantindo ventilação cruzada e evitando condensação interna.

Caso previsto, o container deverá possuir instalação elétrica composta por uma luminária interna tipo LED, interruptor, tomada de uso geral 127/220V, quadro de proteção com disjuntor termomagnético, eletrodutos e cabos conforme normas vigentes, obedecendo aos requisitos da NR-10. O posicionamento do container deverá ser feito sobre terreno previamente nivelado, com base composta por brita ou outro sistema adequado, apoiado em blocos de concreto, dormentes ou vigas metálicas, garantindo estabilidade, prumo e alinhamento. Deve haver acesso adequado para caminhão munck ou guindaste durante a descarga e instalação.

O interior do container deve ser entregue limpo, sem pontos de ferrugem, infiltrações, goteiras ou frestas. Caso haja contratação específica, poderão ser incluídas prateleiras metálicas ou outros acessórios internos. Para fins de aceitação, o container deve apresentar pintura íntegra, ventilação adequada, portas funcionando perfeitamente com fechamento seguro, instalação elétrica testada (quando houver) e ausência de vazamentos. Deverão ser observadas as normas ISO aplicáveis a containers, as recomendações da NR-18 para instalações provisórias em canteiros de obras e os requisitos da NR-10 para instalações elétricas.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## **2.3 OBRA PRAÇA DE EVENTOS**

### **2.3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA.**

A placa de obra tem por objetivo informar a população e aos usuários da rua os dados da obra. As placas deverão ser afixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento, e suas medidas terão que ser iguais ou superiores a maior placa existente na obra, respeitado as seguintes medidas: 3,00m x 1,50m.

A placa deverá ser confeccionada em chapas de aço laminado a frio, galvanizado, com espessura de 1,25mm para placas laterais à rua.

Terá dois suportes e serão de madeira de lei beneficiada (7,5cm x 7,5cm, com altura livre de 2,50m).

A medição deste serviço será por metro quadrado de placa executado.

Prevê-se a instalação de uma placa (3,00m x 1,5m) por obra, estas deverão ser confeccionadas em chapas de aço galvanizado, por ser resistente às intempéries. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Dá-se preferência ao material plástico, pela sua durabilidade e qualidade.

### **TAPUME COM TELHA METÁLICA**

O tapume, deverá ser obrigatoriamente de telha metálica, ou material similar desde que atenda os quesitos de vedação, deverá ser mantido durante toda a execução da obra, sendo que, caso avaliado necessário pela FISCALIZAÇÃO, poderá ser solicitada o reparo ou substituição dos componentes danificados ou inadequados.

Itens e suas características

- Carpinteiro: operário responsável pela marcação e corte das peças de madeira, escavação e fixação dos pontaletes e montagem do tapume;



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Ajudante de carpinteiro: operário que auxilia na fabricação e na montagem do tapume e faz a distribuição dos materiais;
- Telha de aço zincado trapezoidal: utilizada no fechamento do tapume;
- Peça de madeira 7,5 x 7,5 cm (pontaletes) em pinus, mista ou equivalente da região: utilizada como elemento vertical da estrutura do tapume;
- Tábua de madeira de 2,5 x 15 cm em pinus, mista ou equivalente da região: utilizada como elemento horizontal da estrutura do tapume;
- Prego polido com cabeça 18 x 27;
- Concreto magro para lastro, traço 1:4,5:4,5 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) com preparo manual: utilizado no chumbamento dos pontaletes no terreno;
- Serra circular de bancada com motor elétrico: equipamento utilizado para corte das peças de madeira;

## Equipamentos

- Serra circular de bancada com motor elétrico, potência de 1600 W, para disco de diâmetro de 10" (250mm);

## Critérios para quantificação dos serviços

- Utilizar a área de tapume com telha metálica a ser instalado para proteção da edificação;

## Execução

- Verifica -se a área dos tapumes a serem instalados;
- Corta -se o comprimento necessário das peças de madeira;
- Com a cavadeira faz -se a escavação no local onde será inserido o pontaletes (peça de madeira);
- O pontaletes é inserido no solo, sendo verificado o nível durante este procedimento;



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- No solo, faz -se o chumbamento dos pontaletes com concreto, certificando -se quanto a este estar no prumo;
- Pregam -se três linhas de travessão (inferior, intermediária e superior) para travar o sistema;
- Em seguida, são fixadas as telhas de aço para o fechamento;
- Sobre a estrutura, fixa -se sarrafo na horizontal de forma a dar acabamento e proteger as chapas.

## **LOCAÇÃO DE CONTAINER PARA ESCRITÓRIO E BANHEIROS**

Container em aço locado para utilização em canteiros de obra. Com medidas mínimas de largura de 2,50m e comprimento de 6,0m. Contém caixa séptica para armazenamento de dejetos. O interior do container conta com um banheiro, com vaso sanitário, pia, chuveiro. O espaço que pode ser utilizado na função de escritório contém pelo menos 1 porta de abrir para acesso externo, no mínimo 1 janela para circulação de ar, piso em compensado naval ou similar. Está incluso instalação elétrica com quadro, pontos de iluminação, interruptor e abertura para ar condicionado (não está incluso o aparelho) e tomadas elétricas.

### **2.3.2 MOVIMENTO DE TERRA**

A CONTRATADA executará todo o movimento de terra necessário e indispensável para o nivelamento do terreno nas cotas fixadas pelo projeto arquitetônico.

As áreas, quando não perfeitamente caracterizadas em plantas, serão regularizadas de forma a permitir sempre fácil acesso e perfeito escoamento das águas superficiais.

### **ARGILA OU BARRO PARA ATERRO/REATERRO (COM TRANSPORTE ATE 10 KM)**

Aterro é o depósito de materiais (terra ou outros) em terrenos que apresentam depressões, crateras ou áreas com nível abaixo do desejado a fim de torná-lo mais alto ou sim-



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

plesmente plano. Em geral não devem ser usados solos expansíveis e solúveis. Para este insumo considerar barro, argila ou saibro como material para aterro. A coleta considera o insumo com transporte, em caminhão.

Os materiais a serem utilizados na execução dos aterros devem ser provenientes das escavações referentes à execução dos cortes e da utilização de empréstimos, devidamente caracterizados e selecionados com base nos Estudos Geotécnicos desenvolvidos através do Projeto de Engenharia.

#### Execução:

Descarga, espalhamento em camadas, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até a cota prevista em projeto.

O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com o previsto no projeto de engenharia. Para o corpo dos aterros, a espessura de cada camada compactada não deve ultrapassar de 0,30 m. Para as camadas finais essa espessura não deve ultrapassar de 0,20 m.

Deverá ser verificado, na execução de cada segmento de aterro, se:

- A sua execução foi, na forma devida, formalmente autorizada pela Fiscalização;
- A origem do material terroso utilizado está de conformidade com a distribuição definida no projeto de engenharia;

A medição será realizada por m<sup>3</sup> de material utilizado.

### **CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 14 M<sup>3</sup> - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M<sup>3</sup> / 128 HP) E DESCARGA LIVRE**

O material empregado no aterro deverá ser carregado com pá carregadeira em caminhões basculantes que transportarão e realizarão a descarga do mesmo no local que será utilizado.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## Itens

- Caminhão basculante 14 m<sup>3</sup>: equipamento onde ocorre a carga de materiais, para posterior transporte. Responsável, também, pela operação de descarga de materiais.
- Pá carregadeira: equipamento utilizado para o carregamento de materiais no caminhão basculante.

## Equipamento

- Caminhão basculante 14 m<sup>3</sup>, com cavalo mecânico de capacidade máxima de tração combinado de 36000 kg, potência 286 cv, inclusive semireboque com caçamba metálica.  
Pá carregadeira sobre rodas, potência líquida 128 hp, capacidade da caçamba 1,7 a 2,8 m<sup>3</sup>, peso operacional 11632 kg.

## Quantificação

Utilizar o volume de material.

## Aferição

Para o levantamento dos índices de produtividade dos equipamentos foram considerados os tempos de carga, descarga e manobras para carga e descarga.

Os materiais granulares se classificam em: areias, britas, pó de pedra, pedra de mão e agregados em grãos.

Para fins de cálculo dos coeficientes desta composição, a massa específica solta adotada como referência foi de 1,50 ton/m<sup>3</sup>.

As produtividades desta composição não contemplam as operações de transporte de materiais.

Para tais atividades, utilizar a composição específica de momento de transporte.





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## **TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M<sup>3</sup>, EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: M3XKM). AF\_07/2020**

O transporte deverá ser feito por caminhões basculantes de 18 m<sup>3</sup>: equipamento utilizado para o transporte de materiais.

Momento de transporte do material, sendo o volume solto do material transportado multiplicado pela distância média de transporte (DMT), em vias urbanas em leito natural.

Nos quantitativos da DMT considerar somente o percurso de IDA entre a origem e o destino.

As produtividades desta composição não contemplam as atividades de carga e descarga de materiais. Para tais atividades, utilizar composição específica de cada serviço.

O volume considerado é solto (empolado).

## **COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM COMPACTADOR DE SOLOS A PERCUSSÃO. AF\_09/2021**

O solo a ser compactado deve:

- Estar livre de matéria orgânica, raízes, resíduos ou materiais compressíveis.
- Ser previamente aprovado com base em ensaios (granulometria, limites de Atterberg e Proctor).
- Estar com umidade ajustada para próximo do teor ótimo, conforme ensaio Proctor Normal ou Intermediário indicado pelo projeto ou fiscalização.

## **EQUIPAMENTOS**

- Compactador de solos tipo sapo/percussão, em perfeitas condições de operação.





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Equipamentos auxiliares: carrinho de mão, enxadas, pás, réguas, nível e irrigador para molhagem, conforme necessidade.

## CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

### Preparação da área

- A superfície deve estar nivelada, limpa e livre de materiais soltos.
- Eventuais rebaixamentos, cavidades ou pontos moles devem ser corrigidos previamente.
- Caso haja exigência de regularização, deverá ser executada com solo adequado e aprovado.

### Lançamento e umidificação do solo

- O solo deve ser espalhado de forma uniforme.
- A umidade deve ser ajustada para o teor ótimo, permitindo compactação eficiente.
- O controle da umidade pode ser feito visualmente pela fiscalização quando não houver ensaios de controle formal.

### Espessura das camadas

- A compactação será realizada em camadas de espessura máxima de 15 a 20 cm (solto), conforme capacidade do equipamento.
- Camadas acima dessa espessura são proibidas.

### Processo de compactação

- O compactador por percussão deve percorrer toda a área de modo homogêneo, sobrepondo faixas de trabalho.
- A compactação deve continuar até atingir o grau de densidade especificado:
  - Mínimo 95% do Proctor Normal, salvo indicação mais rigorosa no projeto.
- A fiscalização deve acompanhar continuamente o aspecto da compactação (ruído do equipamento, rigidez da superfície, uniformidade).



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## CONTROLE DE QUALIDADE

### Controle geométrico

- Verificação do nivelamento e da espessura após compactação.
- Checagem de cotas conforme projeto.

### Controle tecnológico

- O controle da densidade pode ser solicitado pela fiscalização, através de: Ensaio de densidade in situ (Método do Frasco de Areia – NBR 7185) ou outro aprovado.
- Na ausência de ensaios, a aceitação pode ser por critérios empíricos, desde que:
  - A superfície esteja firme, sem deformações ao pisar;
  - Não haja recalques localizados;
  - O equipamento tenha percorrido a área adequadamente.

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

O serviço será aceito quando:

- A camada estiver devidamente compactada, homogênea e resistente.
- Estiver atendida a densidade mínima exigida (95% Proctor Normal).
- Não houver presença de bolsões, áreas soltas ou deformações.
- Espessuras compactadas estejam conforme projeto.
- A área apresentar plano adequado ao recebimento do radier, piso ou laje.

## SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- Utilizar EPIs obrigatórios: botas, protetor auricular, luvas, óculos e capacete.
- A área deve permanecer isolada durante a operação do compactador.
- O solo excedente deve ser destinado conforme orientação da fiscalização, evitando dispersão ou contaminação ambiental.

## MEDIÇÃO

A medição será realizada em metro quadrado (m<sup>2</sup>) de área compactada, conforme previsto no SINAPI AF\_09/2021, considerando:

- Área efetivamente compactada.
- Espessura de camada conforme projeto.
- Serviços complementares incluídos no preço unitário (nivelamento, ajuste de umidade, operação do equipamento e mão de obra).

## DISPOSIÇÕES FINAIS

- A execução deste serviço deve ser coordenada com as demais frentes de obra, garantindo o início imediato da armadura ou concretagem após a compactação, para evitar perda de umidade ou desagregação da superfície.
- Qualquer divergência entre projeto e condições de campo deve ser informada à fiscalização para ajustes.

### 2.3.3 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

#### ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA – AF\_09/2024

Materiais:

Ferramentas manuais de escavação (pás, enxadas, picaretas), escoras provisórias quando necessárias e dispositivos de sinalização e isolamento da área.

Execução:

A escavação manual deverá ser executada conforme alinhamento, largura e profundidade definidos em projeto, respeitando as cotas necessárias para o correto assentamento das tubulações hidráulicas. O fundo da vala deverá ser regularizado e isento de materiais soltos, raízes ou detritos, garantindo apoio uniforme. Quando necessário, deverão ser adotadas escoras provisórias para evitar desmoronamento das paredes laterais, especialmente em solos instáveis. O material escavado deverá ser depositado ao longo da vala, em local que não comprometa a segurança dos trabalhadores nem a estabilidade do terreno.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## Equipamentos Utilizados:

Pás, enxadas, picaretas, trena, nível, linha de marcação e equipamentos de segurança individual.

## Critério de Medição:

Medição em metro cúbico (m<sup>3</sup>) de vala efetivamente escavada, conforme dimensões de projeto.

## REATERRO MANUAL DE VALAS, COM PLACA VIBRATÓRIA – AF\_08/2023

### Materiais:

Material proveniente da própria escavação, desde que isento de matéria orgânica, pedras ou resíduos, e água para umedecimento, se necessário.

### Execução:

O reaterro deverá ser realizado somente após a instalação, inspeção e eventual ensaio de estanqueidade das tubulações. O material será aplicado em camadas sucessivas de espessura máxima de 20 cm, devidamente umedecidas quando necessário, e compactadas mecanicamente com placa vibratória. Deve-se garantir que não ocorram deslocamentos, danos ou esmagamento das tubulações durante o processo. O nível final do reaterro deverá restabelecer as condições originais do terreno ou atender às cotas definidas em projeto.

## Equipamentos Utilizados:

Placa vibratória, pás, enxadas, carrinho de mão.

## Critério de Medição:

Medição em metro cúbico (m<sup>3</sup>) de vala reaterrada e compactada.

## TUBO PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA – AF\_06/2022

Materiais: Tubos de PVC rígido soldável DN 25 mm, classe adequada à pressão de serviço, adesivo plástico específico para PVC, lixas e produtos de limpeza.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## Execução:

Os tubos deverão ser cortados perpendicularmente ao eixo, com extremidades devidamente chanfradas e lixadas. As superfícies de soldagem deverão ser limpas antes da aplicação do adesivo. A união será realizada por soldagem química, garantindo encaixe completo e alinhamento correto, respeitando o tempo de cura recomendado pelo fabricante antes da pressurização do sistema. O assentamento deverá obedecer ao traçado do projeto, evitando esforços mecânicos, torções ou flechas excessivas.

Equipamentos Utilizados: Cortador de tubos, lixa, pincel para adesivo, trena e nível.

Critério de Medição: Medição em metro linear (m) de tubulação instalada e aprovada.

## LUVA COM BUCHA DE LATÃO, PVC SOLDÁVEL DN 25 MM X 3/4" – AF\_06/2022

Materiais: Luva de PVC soldável com bucha metálica de latão roscada, adesivo plástico para PVC, fita veda-rosca.

## Execução:

A conexão deverá ser instalada nos pontos indicados em projeto para transição entre tubulação plástica e componente metálico. A parte soldável será unida ao tubo por soldagem química, enquanto a conexão roscável deverá receber vedação adequada com fita veda-rosca, assegurando estanqueidade. O alinhamento deverá ser mantido para evitar esforços indevidos na conexão.

Equipamentos Utilizados: Chave ajustável, pincel para adesivo, ferramentas manuais.

Critério de Medição: Medição por unidade (un) instalada.

## TÊ PVC SOLDÁVEL DN 25 MM – AF\_04/2024

Materiais: Tê em PVC soldável DN 25 mm, adesivo plástico específico para PVC.

## Execução:

O tê deverá ser instalado conforme o layout hidráulico do projeto, garantindo perfeita ve-



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

dação e alinhamento das derivações. A soldagem química deverá seguir rigorosamente as recomendações do fabricante quanto à limpeza, aplicação do adesivo e tempo de cura.

Equipamentos Utilizados: Cortador de tubos, lixa, pincel aplicador.

Critério de Medição: Medição por unidade (un) instalada.

## TORNEIRA METÁLICA CROMADA PARA TANQUE/JARDIM, DE PAREDE, 1/2" OU 3/4"

Materiais: Torneira metálica cromada, vedantes, fita veda-rosca.

Execução:

A torneira será instalada em ponto de água previamente preparado, com rosca compatível. A vedação deverá garantir total estanqueidade, evitando vazamentos. O equipamento deverá ser fixado de modo firme, alinhado e testado após a instalação.

Equipamentos Utilizados: Chave inglesa ou ajustável.

Critério de Medição: Medição por unidade (un) instalada e funcionando.

## CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO 0,60 X 0,60 X 0,50 M – AF\_12/2020

Materiais: Caixa pré-moldada em concreto, tampa compatível, brita para regularização de fundo.

Execução:

A caixa deverá ser assentada sobre base regularizada e nivelada, garantindo estabilidade e fácil acesso aos registros internos. As entradas e saídas deverão ser perfeitamente vedadas. O entorno deverá ser reaterrado e compactado adequadamente.

Equipamentos Utilizados: Ferramentas manuais, nível, compactador.

Critério de Medição: Medição por unidade (un) instalada.

## REGISTRO DE ESFERA PVC SOLDÁVEL DN 25 MM – AF\_08/2021



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Jd. Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

**Materiais:**

Registro de esfera em PVC soldável, adesivo plástico.

**Execução:**

Instalado em pontos estratégicos para seccionamento da rede, permitindo manutenção. A instalação deverá assegurar operação suave e estanqueidade total.

**Equipamentos Utilizados:** Ferramentas manuais, pincel aplicador.

**Critério de Medição:** Medição por unidade (un) instalada.

## HIDRÔMETRO DN 3/4", 5,0 M<sup>3</sup>/H – AF\_03/2024

**Materiais:** Hidrômetro DN 3/4", conexões e vedações.

**Execução:**

O hidrômetro será instalado em cavalete apropriado, garantindo leitura acessível, alinhamento e proteção contra danos mecânicos. Deve-se observar o sentido de fluxo indicado pelo fabricante.

**Equipamentos Utilizados:** Chaves, ferramentas manuais.

**Critério de Medição:** Medição por unidade (un) instalada e aprovada.

## KIT CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA DN 25 MM – AF\_03/2024

**Materiais:**

Kit em PVC DN 25 mm, conexões e suportes.

**Execução:**

O cavalete deverá ser montado conforme padrão da concessionária, garantindo alinhamento, estabilidade e facilidade de manutenção, sendo o hidrômetro instalado posteriormente.

**Equipamentos Utilizados:** Ferramentas manuais.

**Critério de Medição:** Medição por conjunto (un) instalado.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## 2.3.4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA – AF\_09/2024

#### Materiais

- Solo natural do local, previamente identificado quanto à sua natureza (argiloso, arenoso ou siltoso).
- Escoramentos provisórios, quando necessários, em madeira ou sistema metálico.

#### Equipamentos

- Ferramentas manuais: pás, enxadas, picaretas e cavadeiras.
- Carrinho de mão para remoção do material escavado.
- Trena, réguas e nível para conferência geométrica.
- Equipamentos de segurança individual (EPIs).

#### Preparação da área

- A área de intervenção deve ser previamente limpa, livre de entulhos, vegetação, raízes e obstáculos superficiais.
- O traçado das valas deve ser locado conforme projeto elétrico aprovado, respeitando alinhamentos, cotas e profundidades especificadas.
- Deve-se verificar previamente a existência de redes enterradas (água, esgoto, drenagem ou outras interferências).

#### Processo de escavação

- A escavação será executada manualmente, seguindo rigorosamente as dimensões indicadas em projeto quanto à largura e profundidade.
- As paredes das valas devem ser mantidas estáveis, evitando desmoronamentos; quando necessário, deverá ser adotado escoramento provisório.
- O fundo da vala deve ser regularizado, nivelado e isento de materiais soltos ou pontos moles.





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- O material escavado deve ser depositado lateralmente, a uma distância segura da borda da vala, evitando sobrecarga e risco de colapso.

## Cuidados especiais

- Em solos instáveis ou com presença de água, a escavação deve ser interrompida e comunicada à fiscalização para definição de medidas corretivas.
- Não é permitida a execução de escavações além das dimensões previstas sem autorização prévia.

## Controle de Qualidade

- Verificação das dimensões da vala (largura, profundidade e alinhamento) conforme projeto.
- Conferência das cotas de fundo antes da instalação dos eletrodutos ou caixas elétricas.
- Fundo da vala firme, seco e regular.
- Ausência de desmoronamentos, trincas ou instabilidade lateral.

## Critérios de Aceitação

O serviço será aceito quando:

- As valas apresentarem dimensões compatíveis com o projeto elétrico.
- O fundo estiver regularizado, nivelado e apto ao assentamento dos eletrodutos.
- Não houver instabilidade nas paredes ou risco de desmoronamento.
- A área estiver limpa e organizada para a próxima etapa do serviço.

## Segurança e Meio Ambiente

- Uso obrigatório de EPIs: capacete, botas de segurança, luvas e óculos de proteção.
- As valas devem ser devidamente sinalizadas e isoladas para evitar acidentes.
- O solo excedente deve ser destinado conforme orientação da fiscalização, evitando obstrução de drenagens ou dispersão ambiental.

## Medição

A medição será realizada em metro cúbico (m³) de escavação efetivamente executada, considerando:

- Volume escavado dentro das dimensões de projeto;
- Mão de obra, ferramentas manuais e serviços auxiliares incluídos no preço unitário.

## REATERRO MANUAL DE VALAS, COM PLACA VIBRATÓRIA – AF\_08/2023

### Materiais

- Solo proveniente da própria escavação, desde que aprovado pela fiscalização.
- Solo complementar, quando necessário, livre de matéria orgânica, raízes, entulhos ou materiais compressíveis.
- Água para ajuste de umidade, quando necessário.

### Equipamentos

- Compactador de solos tipo placa vibratória, em perfeitas condições de operação.
- Ferramentas manuais: pás, enxadas, carrinho de mão e réguas.
- Equipamentos auxiliares para controle de nivelamento.

### Preparação da vala

- O reaterro somente poderá ser iniciado após a instalação e conferência dos eletrodutos, cabos e caixas elétricas.
- O interior da vala deve estar limpo, sem presença de materiais soltos, água acumulada ou detritos.
- Os eletrodutos devem estar devidamente posicionados, alinhados e protegidos contra deslocamentos.

### Lançamento do solo

- O solo deve ser lançado manualmente em camadas sucessivas e homogêneas.

- Cada camada deve apresentar espessura máxima de 20 cm em estado solto.
- A umidade do solo deve ser ajustada para permitir compactação eficiente.

#### Processo de compactação

- A compactação será realizada com placa vibratória, cobrindo toda a área da vala de forma uniforme.
- O equipamento deve operar com sobreposição de passadas, garantindo densidade homogênea.
- A compactação deve prosseguir até que a camada apresente superfície firme e estável.

#### Controle de Qualidade

- Verificação visual da homogeneidade e rigidez da superfície compactada.
- Conferência do nível final do terreno conforme cotas de projeto.
- Ausência de recalques, afundamentos ou deslocamentos dos eletrodutos.

#### CrITÉRIOS de Aceitação

O serviço será aceito quando:

- O reaterro estiver completamente compactado e nivelado.
- Não houver recalques visíveis ao tráfego leve ou pisoteio.
- As instalações elétricas permanecerem íntegras e alinhadas.
- As cotas finais estiverem conforme projeto.

#### Segurança e Meio Ambiente

- Uso obrigatório de EPIs durante a operação do equipamento.
- A área deve permanecer isolada durante a compactação.
- O excedente de solo deve ser destinado conforme orientação da fiscalização.

#### Medição

A medição será realizada em metro cúbico (m³) de reaterro executado



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Fornecimento do solo quando necessário;
- Lançamento manual;
- Compactação mecânica;
- Mão de obra e equipamentos.

## Disposições Finais

- O reaterro deve ser executado imediatamente após a instalação das redes elétricas, evitando exposição prolongada das valas.
- Não é permitida a compactação direta sobre eletrodutos sem camada de proteção.

CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, FUNDO COM BRITA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,40 x 0,40 x 0,40 M – AF\_12/2020

## Materiais

- Tijolos cerâmicos maciços.
- Argamassa de assentamento preparada em obra.
- Brita nº 1 para execução do fundo drenante.
- Tampa compatível com a caixa, conforme projeto elétrico.

## Equipamentos

- Ferramentas manuais de alvenaria: colher de pedreiro, nível, prumo e régua.
- Compactador manual ou soquete para fundo.

## Escavação e preparo da base

- A cava deve ser executada conforme dimensões previstas, permitindo espaço para assentamento das paredes.
- O fundo deve ser regularizado e receber camada de brita, com espessura mínima de 5 cm, garantindo drenagem adequada.

### Execução da alvenaria

- As paredes da caixa devem ser executadas em alvenaria de tijolo maciço, assentados com juntas regulares e alinhadas.
- As dimensões internas finais devem respeitar rigorosamente  $0,40 \times 0,40 \times 0,40$  m.
- Devem ser previstas aberturas para passagem de eletrodutos, posicionadas conforme projeto.

### Acabamento e fechamento

- A alvenaria deve ser devidamente rejuntada e regularizada internamente.
- A tampa deve ser instalada de forma nivelada com o terreno acabado ou pavimentação.

### Controle de Qualidade

- Conferência das dimensões internas.
- Verificação do alinhamento, prumo e nivelamento.
- Checagem da estabilidade da estrutura.

### Critérios de Aceitação

- Caixa com dimensões corretas e acabamento regular.
- Fundo drenante executado corretamente.
- Tampa ajustada e estável.

### Medição

A medição será realizada por unidade (un) executada

CAIXA OCTOGONAL 4" x 4", METÁLICA, INSTALADA EM LAJE – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO – AF\_03/2023

### Materiais

- Caixa metálica octogonal 4" x 4", galvanizada.

- Parafusos, buchas e acessórios compatíveis.

#### Equipamentos

- Furadeira elétrica, chaves manuais, nível e trena.

#### Condições de Execução

- A caixa deve ser instalada embutida na laje, antes da concretagem ou conforme previsto em projeto.
- Deve ser firmemente fixada, garantindo alinhamento com o acabamento final do teto.
- As entradas de eletrodutos devem ser devidamente conectadas e vedadas.

#### Controle de Qualidade

- Fixação firme e alinhada.
- Aberturas livres e sem deformações.

#### Critérios de Aceitação

- Caixa nivelada, bem fixada e compatível com os dispositivos a serem instalados.

#### Medição

Medido por unidade (un) instalada

CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM<sup>2</sup>, ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO – AF\_03/2023

#### Materiais

- Cabo de cobre eletrolítico flexível, seção nominal de 4 mm<sup>2</sup>.
- Isolação em PVC antichama, tensão nominal 450/750 V.
- Identificação por cor conforme padronização do circuito.

#### Equipamentos

- Alicates de corte e decapagem.

- Passador de cabos.
- Alicates de compressão para terminais.

### Condições de Execução

Os cabos devem ser lançados no interior dos eletrodutos previamente instalados, limpos e desobstruídos, garantindo continuidade do percurso sem emendas intermediárias. O lançamento deve ser feito de forma cuidadosa, evitando tracionamento excessivo ou dobras com raio inferior ao recomendado pelo fabricante. As extremidades devem ser decapadas de forma adequada, preservando os fios condutores, e conectadas por meio de terminais apropriados, assegurando bom contato elétrico. Os cabos devem ser organizados e identificados conforme o circuito correspondente.

### Controle de Qualidade

- Conferência da seção nominal e da isolação.
- Verificação do correto acondicionamento no eletroduto.
- Continuidade elétrica do circuito.

### Critérios de Aceitação

- Cabo instalado sem danos à isolação.
- Conexões firmes e bem executadas.
- Identificação correta dos circuitos.

### Medição

Medido em metro (m) de cabo efetivamente instalado

**CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM<sup>2</sup>, ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO – AF\_03/2023**

### Materiais

- Cabo de cobre flexível, seção nominal de 10 mm<sup>2</sup>.
- Isolação em PVC antichama, tensão 450/750 V.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Jd. Maracajá – São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## Equipamentos

- Passador de cabos.
- Alicates de corte, decapagem e prensagem.

## Condições de Execução

A instalação segue os mesmos princípios dos cabos de menor seção, devendo ser respeitado o maior raio mínimo de curvatura devido à seção do condutor. O lançamento deve ocorrer sem emendas, com conexões realizadas por terminais adequados à bitola. O cabo deve ser fixado e organizado nos quadros e caixas, garantindo facilidade de manutenção futura.

## Controle de Qualidade

- Conferência da bitola e integridade da isolamento.
- Aperto adequado dos terminais.

## Critérios de Aceitação

- Cabo contínuo, sem emendas.
- Conexões firmes e identificadas.

## Medição

Medido em metro (m) de cabo instalado

ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PEAD, DN 50 (1 1/2"), PARA REDE ENTER-  
RADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – FORNECIMENTO E INSTALA-  
ÇÃO – AF\_12/2021

## Materiais

- Eletroduto flexível corrugado em PEAD, diâmetro nominal DN 50.
- Luvas e conexões compatíveis.

## Equipamentos



- Ferramentas manuais para corte e ajuste.

#### Condições de Execução

Os eletrodutos devem ser assentados no fundo da vala previamente regularizada, com alinhamento contínuo e sem estrangulamentos. Devem ser previstas folgas adequadas para dilatação e para facilitar o lançamento dos cabos. As extremidades devem permanecer vedadas durante o reaterro, evitando entrada de solo ou umidade. O recobrimento mínimo deve atender ao projeto, garantindo proteção mecânica.

#### Controle de Qualidade

- Verificação do alinhamento e continuidade.
- Checagem da integridade do eletroduto antes do reaterro.

#### CrITÉrios de Aceitação

- Eletroduto íntegro, sem esmagamentos.
- Traçado conforme projeto.

#### Medição

Medido em metro (m) instalado

### RELÉ FOTOELÉTRICO PARA COMANDO DE ILUMINAÇÃO EXTERNA 1000 W – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO – AF\_02/2025

#### Materiais

- Relé fotoelétrico com capacidade mínima de 1000 W.
- Suporte e acessórios de fixação.

#### Equipamentos

- Ferramentas manuais e multímetro.

#### Condições de Execução

O relé deve ser instalado em local que receba iluminação natural direta, evitando interferência de luminárias próximas. As ligações elétricas devem ser executadas conforme esquema do fabricante, garantindo acionamento automático das luminárias ao anoitecer e desligamento ao amanhecer.

#### Controle de Qualidade

- Teste funcional em campo.
- Verificação do correto acionamento.

#### CrITÉRIOS de Aceitação

- Funcionamento automático adequado.

#### Medição

Medido por unidade (un) instalada

### DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 25 A – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO – AF\_07/2025

#### Materiais

- Disjuntor termomagnético monopolar, padrão DIN, corrente nominal 25 A.

#### Condições de Execução

O disjuntor deve ser instalado em trilho DIN no quadro de distribuição, com conexões firmes e identificação do circuito protegido. O aperto dos bornes deve seguir recomendação do fabricante.

#### Medição

Medido por unidade (un) instalada

### DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 50 A – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO – AF\_07/2025

Execução idêntica ao disjuntor de 25 A, respeitando a corrente nominal e o circuito correspondente.

Medição

Medido por unidade (un) instalada.

DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSÃO MÁXIMA 175 V, CORRENTE MÁXIMA 45 KA (TIPO AC)

Condições de Execução

O DPS deve ser instalado no quadro de distribuição, conectado ao barramento de proteção, garantindo proteção contra surtos transitórios. As conexões devem ser curtas e diretas, minimizando impedâncias.

Medição

Medido por unidade (un) instalada.

DISPOSITIVO DR, 2 POLOS, SENSIBILIDADE 30 MA, CORRENTE 25 A, TIPO AC

Condições de Execução

O DR deve ser instalado a montante dos circuitos protegidos, assegurando proteção contra choques elétricos. Deve ser testado após instalação, utilizando o botão de teste do próprio dispositivo.

Medição

Medido por unidade (un) instalada.

LUMINÁRIA DE LED PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA, DE 240 W ATÉ 350 W – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO – AF\_02/2025\_PS

Condições de Execução



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

A luminária deve ser fixada em braço ou topo de poste conforme projeto, garantindo orientação correta do fecho luminoso. As conexões devem ser protegidas contra intempéries e testadas antes da liberação do circuito.

Medição

Medido por unidade (un) instalada.

SPOT PARA EMBUTIR DE SOLO REDONDO, ESTRUTURA EM ALUMÍNIO, PRETO, COMPATÍVEL COM FOCCO GRID E FOCCO 30

Condições de Execução

O spot deve ser instalado em nicho previamente preparado no piso, garantindo nivelamento com o acabamento final. A vedação deve impedir infiltrações de água e sujeira.

Medição

Medido por unidade (un) instalada.

ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA AÉREA, BIFÁSICA, COM CAIXA DE SOBREPOR, CABO DE 16 MM<sup>2</sup> E DISJUNTOR DIN 50 A – AF\_07/2020\_PS

Condições de Execução

A entrada deve ser montada conforme padrão da concessionária, com fixação adequada da caixa e organização dos condutores. O disjuntor geral deve permitir seccionamento seguro da instalação.

Medição

Medido por unidade (un) instalada.

POSTE EM AÇO CÔNICO COM 4 LUMINÁRIAS DE LED PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Condições de Execução

O poste deve ser fixado em base previamente executada, garantindo prumo e estabilidade. As luminárias devem ser instaladas e orientadas conforme projeto luminotécnico, com testes de funcionamento após a energização.

#### Medição

Medido por unidade (un) instalada.

### 2.3.5 PAVIMENTAÇÃO

#### **LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM.**

##### MATERIAIS

##### Concreto magro

- Concreto de baixa resistência, geralmente  $f_{ck} \leq 10$  MPa, conforme práticas usuais de lastro.
- Pode ser usinado ou preparado em obra.
- Agregados limpos, isentos de materiais orgânicos.
- Consistência adequada para adensamento por espalhamento (abatimento típico de  $60 \pm 20$  mm, salvo indicação em projeto).

##### Materiais auxiliares

- Formas simples para contenção, quando necessário.
- Água potável para mistura e cura.
- Desmoldantes atóxicos para formas, se aplicável.

##### EQUIPAMENTOS

- Betoneira ou caminhão-betoneira (no caso de concreto usinado).
- Carrinhos de mão, pás e enxadas.

- Régua vibratória ou régua manual para sarrafeamento.
- Vibrador mecânico (apenas se definido pela fiscalização).
- Ferramentas para acabamento e nivelamento.

## CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

### Preparação da base

- A superfície deve estar limpa, compactada e nivelada, livre de detritos ou pontos moles.
- Se indicado, executar camada de regularização com areia previamente à aplicação do concreto.
- Umidificar levemente a base para evitar perda excessiva de água do concreto.

### Lançamento do concreto

- Espalhar o concreto uniformemente pela área.
- A espessura final deve ser 5 cm, conforme AF\_01/2024.
- Evitar segregação do material durante o transporte.

### Nivelamento e adensamento

- Adensamento leve, apenas para eliminação de vazios, sem vibração excessiva que possa segregar.
- Sarrafeamento com régua metálica apoiada em guias niveladas.
- O lastro não recebe acabamento fino: apenas nivelado e desempenado grosseiramente.

### Juntas

- Para grandes áreas, prever juntas simples de alívio conforme orientação da fiscalização.

- O lastro não tem função estrutural, portanto as juntas são apenas para evitar fissuração excessiva.

#### Cura

- Realizar cura úmida por um período mínimo de 3 dias, ou conforme clima e orientação da fiscalização.
- Métodos aceitos: manta úmida, aspersão intermitente ou filme plástico.

### CONTROLE DE QUALIDADE

#### Controle dos materiais

- Verificação visual dos agregados e consistência da mistura.
- Em caso de concreto usinado, conferir nota fiscal e traço fornecido.

#### Controle de execução

- Conferência da espessura final por meio de medições pontuais.
- Verificação de nivelamento da superfície.
- Avaliação da integridade do lastro (ausência de falhas, segregação ou porosidade excessiva).

#### Ensaios (quando aplicáveis)

- Ensaios de compressão (NBR 5739) somente se exigidos pelo projeto ou fiscalização.
- Para obras comuns, o recebimento se dá por critérios visuais e geométricos.

### CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

O serviço será aceito quando:

- A espessura média for 5 cm, com tolerância operacional.

- A superfície apresentar planicidade adequada ao piso ou radier que será executado sobre o lastro.
- Não houver falhas de concretagem, ninhos, segregação ou pó de superfície.
- For comprovada a cura mínima exigida.
- Os materiais e aspecto geral atenderem às normas e ao projeto.

## SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- Utilizar EPIs: luvas, botas, capacete, óculos e protetor auricular quando necessário.
- Manter a área isolada durante a concretagem.
- Evitar derramamento de concreto e destinar resíduos conforme diretrizes ambientais.
- Lavar ferramentas apenas em local destinado, sem descarte em solo ou drenagem.

## MEDIÇÃO

A medição será realizada em metro quadrado (m<sup>2</sup>) de lastro executado incluindo:

- Preparo do concreto;
- Lançamento, adensamento e nivelamento;
- Mão de obra;
- Equipamentos auxiliares;
- Forma simples para contenção, se necessária.

## DISPOSIÇÕES FINAIS

- O lastro deve ser executado imediatamente antes das atividades subsequentes, para evitar contaminação da superfície.



- Qualquer divergência entre o projeto e a execução deverá ser comunicada à fiscalização.
- O lastro não substitui base estruturada ou camada de compactação; sua função é apenas regularizar e proteger.

## **EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESURA 8 CM, ARMADO.**

### **MATERIAIS**

#### **Concreto**

- Concreto moldado in loco, de resistência característica mínima definida pelo projeto (tipicamente  $f_{ck} \geq 20$  MPa para pisos e calçadas).
- Abatimento adequado ao acabamento (slump típico  $60 \pm 20$  mm).
- Agregados limpos, isentos de matéria orgânica.

#### **Armadura**

- Malha de aço soldada (comum em passeios) ou barras CA-50, conforme projeto.
- Malhas mais comuns: Q-92, Q-138, Q-150, conforme especificação da fiscalização.
- Bitola mínima conforme exigência normativa.

#### **Materiais adicionais**

- Espaçadores plásticos para garantir cobrimento adequado.
- Água potável para mistura e cura.
- Desmoldante para formas quando aplicável.

### **EQUIPAMENTOS**

- Betoneira ou caminhão-betoneira.
- Carrinhos de mão, pás, enxadas e vibrador (dependendo da consistência).

- Régua vibratória ou manual, desempenadeiras de aço e madeira.
- Equipamentos para cortes de juntas (serra mármore ou cortadora específica).

## CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

### Preparação da Base

- Base compactada conforme especificações da obra (mínimo 95% Proctor Normal).
- Base regularizada, limpa e umedecida.
- Quando previsto, aplicar lastro de concreto magro ou camada de areia.

### Colocação da Armadura

- Instalar a malha ou barras conforme projeto, com espaçadores garantindo cobertura mínimo de 2,0 cm.
- Emendas devem seguir sobreposição mínima (geralmente  $\geq 30$  cm para malhas e 40 vezes o diâmetro da barra para aço CA-50).
- A armadura deve ficar completamente envolvida pelo concreto.

### Lançamento e Adensamento do Concreto

- Espalhar o concreto uniformemente, garantindo espessura final de 8 cm.
- Adensamento manual ou mecânico leve, evitando segregação.
- Sarrafear com régua metálica para nivelamento.

### Acabamento

- Acabamento convencional: desempenado com desempenadeira de madeira ou aço.
- Para calçadas, pode ser solicitado acabamento antiderrapante (vassourado), conforme fiscalização.
- Bordas e encontros devem ser arrematados adequadamente.

### Juntas

Devem ser previstas:



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Juntas de dilatação: a cada 3 a 4 m ou conforme projeto/fiscalização.
- Juntas junto a muros, edificações e elementos rígidos.
- Juntas serradas com profundidade aproximada de 1/3 da espessura ( $\approx 2,5\text{--}3\text{ cm}$ ) após o início da pega.
- Colocação de material compressível onde for necessário.

## Cura

- Realizar cura úmida por no mínimo 3 dias, podendo chegar a 7 dias conforme clima.
- Métodos admissíveis: manta úmida, aspersão periódica ou filme plástico.
- A cura é fundamental para evitar fissuras por retração.

## CONTROLE DE QUALIDADE

### Controle dos Materiais

- Verificar origem do concreto e traço.
- Inspeccionar a armadura (malha, diâmetros, espaçamento, cobrimento).

### Controle de Execução

- Verificação de espessura final (8 cm).
- Caimento conforme projeto (principalmente em calçadas).
- Conferência da cura adequada.
- Avaliação da integridade superficial (sem falhas, ninhos ou segregação).

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

O serviço será aceito quando:

- A espessura do piso for 8 cm, uniforme.
- A armadura estiver instalada corretamente, com cobrimento adequado.

- A superfície estiver regular e com acabamento conforme solicitado.
- As juntas estiverem executadas no padrão exigido.
- Não houver fissuras excessivas, falhas, buracos ou segregação.
- Houver garantia de cura mínima adequada.

## SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- Utilização obrigatória de EPIs (botas, luvas, óculos, protetor auricular e capacete).
- Isolamento da área durante concretagem.
- Gerenciamento adequado dos resíduos de concreto.
- Proteção de árvores e drenagens públicas contra respingos ou resíduos.

## MEDIÇÃO

A medição será realizada em metro quadrado (m<sup>2</sup>) de piso ou calçada executada, incluindo:

- Preparação da base;
- Instalação da armadura;
- Concretagem e acabamento;
- Execução de juntas;
- Equipamentos e mão de obra;
- Cura do concreto.

## DISPOSIÇÕES FINAIS

- A superfície deve atender às exigências de acessibilidade quando aplicável (inclinação, faixa livre de circulação, textura).
- O piso só poderá ser liberado para tráfego após atingir resistência mínima (geralmente 3 dias para pedestres e 7 dias para cargas leves).



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Qualquer divergência entre projeto e execução deve ser informada imediatamente à fiscalização.

## **EXECUÇÃO DA ESCADARIA COM BLOCOS DE CONCRETO 9X19X39, PREENCHIDOS COM BARRO PARA ATERRO.**

A escadaria será composta por quatro degraus, com espelhos executados em blocos de concreto  $9 \times 19 \times 39$  cm, assentados com argamassa. As áreas internas entre os espelhos serão preenchidas com material para aterro devidamente compactado. O acabamento final dos pisos e espelhos será em concreto moldado in loco.

O piso dos degraus terá profundidade de 31 cm. As alturas dos espelhos seguirão a modulação definida em projeto, sendo o primeiro degrau com 15,4 cm e os demais proporcionais conforme níveis da praça.

### **Materiais**

#### **Blocos de Concreto**

- Dimensões:  $9 \times 19 \times 39$  cm
- Conformidade: NBR 6136
- Resistência mínima:  $\geq 3,0$  MPa (classe para alvenaria sem função estrutural de sustentação)

#### **Argamassa de Assentamento**

- Composição: cimento, areia média lavada e água
- Traço recomendado: 1:4 (cimento:areia)
- Consistência plástica, homogênea e isenta de grumos

#### **Material para Aterro**

- Solo de boa qualidade, preferencialmente areno-siltoso;
- Isento de matéria orgânica, entulho, pedras soltas ou resíduos;

- Considerar os serviços de carga, manobra e descarga de materiais e transporte do volume.

#### Concreto Moldado In Loco

- Resistência característica:  $f_{ck} \geq 20 \text{ MPa}$
- Consumo de cimento: mínimo  $300 \text{ kg/m}^3$
- Agregados conforme NBR 7211
- Consistência: abatimento entre 8 e 12 cm (slump plástico)
- Acabamento final desempenado ou escovado (antiderrapante), conforme orientação do projeto

#### Execução

##### Preparação do Terreno

- Escavação dos níveis de cada degrau conforme locação.
- Compactação e regularização do fundo da escavação com lastro de concreto magro.
- Verificação de cotas, prumos e alinhamento antes de iniciar o assentamento.

##### Execução dos Espelhos em Blocos de Concreto

- Assentamento dos blocos em camada contínua de argamassa com espessura de 1 a 2 cm.
- Verificar o nível de cada fiada antes da continuidade da alvenaria.
- Cada espelho deve estar firmemente apoiado sobre base regularizada.

##### Preenchimento com Aterro Entre Degraus

- O espaço interno entre espelhos será preenchido com solo compactado em camadas máximas de 20 cm.
- Compactação manual ou mecanizada, devendo atingir rigidez suficiente para suportar o concreto de acabamento sem recalque.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Garantir conformação correta da superfície para receber o piso do degrau (patamar de 31 cm).

## Concretagem dos Pisos e Espelhos

- Aplicar camada de regularização sobre o aterro compactado, quando necessário.
- Execução de fôrmas dos limites dos degraus.
- Lançamento do concreto moldado in loco cobrindo o espelho e o piso.
- Adensamento manual (vibração com soquete) para eliminar bolhas.
- Acabamento:
  - desempenado para superfícies lisas
  - escovado para efeito antiderrapante, quando solicitado
- Cura úmida mínima por 3 dias (mantas, aspersão de água ou plástico).

## Controle de Qualidade

- Verificação de prumo e alinhamento dos espelhos a cada fiada.
- Conferência das dimensões: altura dos degraus e piso de 31 cm.
- Checagem da compactação das camadas de aterro.
- Conferência do abatimento e tempo de manuseio do concreto.
- Inspeção do acabamento final.

## Condições de Aceitação

- Degraus conforme cotas e geometria do projeto.
- Espelhos e pisos nivelados e alinhados.
- Concreto com acabamento homogêneo e sem fissuras prematuras.
- Aterro devidamente compactado, sem afundamentos.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - J. Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## **RAMPA DE ACESSIBILIDADE PARA ACESSO A EDIFICAÇÕES COM INCLINAÇÃO DE 8,33% EM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, COM LARGURA DE 1,50M, FCK 25MPa, NÃO ARMADA, COM JUNTA A CADA 2M COM CORTE À SECO.**

### Concreto

- fck = 25 MPa, consumo mínimo 300 kg de cimento/m<sup>3</sup>.
- Slump recomendado: 6 ± 2 cm, adequado para rampas.
- Agregados conforme NBR 7211.

### Fôrmas

- Madeira, compensado plastificado ou metálicas, devidamente travadas.

### Apoio e Base

- Base regularizada com material granular compactado.

### Equipamentos

- Betoneira ou caminhão betoneira.
- Régua vibratória ou régua de alumínio.
- Desempenadeira de aço e vassoura para acabamento escovado.
- Serra mármore/disco diamantado para cortes a seco.
- Compactador de solo (quando necessário para regularização da base).

### Condições de Execução

#### Preparação e Terraplenagem

- Escavação e regularização do terreno na geometria da rampa.
- Base preparada com camada de 10 cm de brita ou pó de brita compactado.
- Garantir o início e término da rampa nivelados conforme projeto.

### Geometria



- Inclinação máxima: 8,33% (1:12), conforme NBR 9050.
- Largura livre mínima: 1,50 m.
- Bordas da rampa definidas com fôrmas firmemente travadas.

#### Lançamento do Concreto

- Concreto moldado in loco aplicado em uma única etapa.
- Distribuir o concreto uniformemente, evitando segregação.
- Nivelamento com régua.
- Acabamento levemente escovado para garantir aderência antideslizante.

#### Juntas

- Juntas de contração executadas a cada 2 m, por meio de corte a seco:
  - Profundidade do corte: 1/3 da espessura da rampa.
  - Corte deve ser iniciado entre 6 e 12 horas após concretagem, antes de fissurar.
- Juntas de construção somente quando concretagem for interrompida.

#### Cura

- Cura úmida por no mínimo 3 dias, preferencialmente 7 dias.
- Métodos permitidos: manta úmida, filme plástico, cura química.

#### Controle de Qualidade

- Verificar inclinação com nível digital e régua.
- Conferir largura de 1,50 m e alinhamentos.
- Ensaios de compressão conforme NBR 5739, quando exigido.
- Inspeção visual para evitar:

- desgaste superficial precoce,
- segregação,
- fissuras não previstas em juntas.

#### Critérios de Aceitação

- Concreto com resistência fck  $\geq$  25 MPa.
- Largura = 1,50 m ( $\pm$  1 cm).
- Inclinação  $\leq$  8,33%.
- Superfície com textura antiderrapante uniforme.
- Juntas a cada 2 m corretamente executadas.
- Ausência de falhas, trincas profundas ou desníveis.

#### Segurança e Meio Ambiente

- Utilização de EPIs: botas, luvas, óculos, protetor auricular.
- Evitar lançamento de resíduos de concreto no solo.
- Direcionamento adequado de águas de lavagem.

#### Medição

- Metragem em m<sup>2</sup> de rampa executada, considerando largura total e extensão concluída, conforme projeto.

#### Disposições Finais

A execução da rampa deve seguir fielmente o projeto geométrico e atender integralmente às normas de acessibilidade, garantindo segurança, conforto e acessibilidade universal.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## **PREPARO DO PISO CIMENTADO PARA PINTURA - LIXAMENTO E LIMPEZA.** **AF\_05/2021**

### **Materiais**

- Lixas para concreto (granulação 16 a 36).
- Discos abrasivos diamantados (opcional).
- Pincéis e escovas de aço (para detalhes).
- Solução desengraxante neutra (quando necessário).
- Recipientes para coleta de resíduos.

### **Equipamentos**

- Lixadeira orbital ou lixadeira industrial de piso.
- Aspirador industrial.
- Vassouras de piaçava e escovas rígidas.
- EPIs: máscara PFF2, óculos, luvas, protetor auricular e botas.

### **Condições de Execução**

Antes do preparo, verificar se o piso:

- Está curado (mínimo 28 dias).
- Não apresenta umidade ascendente.
- Não possui graxas, ceras, óleos ou contaminantes.

### **Lixamento**

- Lixar toda a superfície do piso cimentado de forma uniforme.
- Utilizar:



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Remanescente I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Lixa nº 16 ou 24 para remoção pesada,
- Lixa nº 36 para nivelamento final.
- Em áreas grandes, usar lixadeira industrial para obter textura homogênea.
- O lixamento deve remover:
  - partículas soltas,
  - nata superficial,
  - ondulações leves,
  - respingos de argamassa ou tinta antiga.

## Limpeza Pós-lixamento

- Remover toda a poeira gerada com aspirador industrial.
- Finalizar com vassoura de pelo e pano úmido (ligeiramente).
- Caso existam áreas engorduradas, aplicar solução desengraxante neutra e enxaguar.
- A superfície deve ficar:
  - seca,
  - completamente limpa,
  - áspera ao tato,
  - sem partículas soltas.

## Reparos (se observados)

- Pequenas fissuras podem ser corrigidas com nata de cimento ou massa niveladora, se autorizado pelo fiscal.
- Desníveis maiores devem ser comunicados para correção antes da pintura.

## Controle de Qualidade

- Verificação visual da superfície após lixamento.

- Conferência de ausência de pó solto antes da pintura.
- Teste simples de aderência (passar a mão: não pode soltar pó significativo).
- Conferir uniformidade do lixamento em todo o piso.

### Critérios de Aceitação

A superfície deve apresentar:

- textura homogênea, levemente áspera;
- total ausência de pó, sujeira, graxa, óleo ou manchas;
- nenhuma partícula solta ou lama de cimento;
- condições adequadas para receber pintura conforme orientações do fabricante.

### Segurança e Meio Ambiente

- Uso obrigatório de máscara PFF2 e óculos devido à poeira.
- Trabalhar em ambientes ventilados.
- Resíduos devem ser coletados e descartados em local apropriado.
- Evitar que poeira se disperse para áreas adjacentes.

### Medição

- Serviço medido em m<sup>2</sup> de piso preparado, incluindo lixamento e limpeza final.

### Disposições Finais

O preparo do piso cimentado é etapa indispensável para garantir a aderência da pintura. Qualquer imperfeição ou contaminação deve ser corrigida antes do início do serviço.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## **RAMPA DE ACESSIBILIDADE EM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, EM CALÇADA NOVA COM LARGURA MENOR À 3,00 M, FCK 25MPa, COM PISO PODOTÁTIL.**

### **Materiais**

#### **Concreto**

- Concreto moldado in loco, fck = 25 MPa.
- Consumo mínimo de cimento 300 kg/m<sup>3</sup>.
- Slump recomendado: 6 ± 2 cm.

#### **Piso Podotátil**

Conforme NBR 16537:

- Direcional (faixas de orientação).
- De alerta (indicação de mudança de nível).
- Material: PVC rígido, borracha, concreto pré-moldado ou polímero de alta resistência.
- Cor contrastante com o concreto (preferencialmente amarelo).

#### **Outros Materiais**

- Argamassa colante ACIII (se piso podotátil colado).
- Base de brita ou pó de brita compactado.
- Fôrmas de madeira ou metálicas.
- Selante para juntas (quando necessário).

#### **Equipamentos**

- Betoneira ou caminhão betoneira.
- Régua de alumínio e desempenadeiras.
- Vibrador manual ou régua vibratória.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Serra mármore / disco diamantado (para juntas).
- Ferramentas para colocação do piso podotátil.

## Condições de Execução

### Preparação da Calçada

- Demarcar o trajeto da rampa conforme projeto.
- Regularizar o terreno, garantindo caimento para drenagem.
- Compactar o subleito e aplicar base de brita/pó de brita com espessura mínima de 8–10 cm.

### Geometria da Rampa

- Inclinação conforme NBR 9050 (máx. 8,33%).
- Largura útil acompanhando a calçada, podendo ser entre 1,20 e 3,00 m.
- Bordas definidas com fôrmas firmes e travadas.

### Concretagem

- Lançamento do concreto moldado in loco.
- Nivelamento com régua.
- Acabamento final antiderrapante (escovado).
- Cura úmida mínima de 3 dias.

### Instalação do Piso Podotátil

#### Piso podotátil embutido no concreto

- Posicionar as placas no concreto fresco com leve pressão.
- Nivelar com cuidado para não afundar.
- Garantir continuidade da textura e alinhamento.

### Juntas

- Juntas de contração podem ser executadas com corte a seco após 6–12h, quando necessário.
- Evitar cortes diretamente sob placas podotáteis; adaptar a malha de juntas ao layout.

#### Controle de Qualidade

- Verificação da inclinação, largura e alinhamento da rampa.
- Checagem da aderência do piso podotátil (teste manual).
- Conferência de nivelamento e planicidade.
- Análise visual de manchas, fissuras ou falhas no concreto.
- Garantia de contraste e posicionamento adequado do piso tátil.

#### CrITÉRIOS de Aceitação

- Largura conforme projeto, mínima 1,20 m em calçadas estreitas.
- Inclinação  $\leq 8,33\%$ .
- Piso podotátil:
  - bem aderido,
  - alinhado,
  - contrastante,
  - conforme NBR 16537.
- Concreto sem fissuras críticas e com superfície antiderrapante.
- Juntas corretamente executadas.

#### Segurança e Meio Ambiente

- Uso obrigatório de EPIs.
- Controle de poeira e respingos na área urbana.
- Descarte correto de resíduos e embalagens.





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Garantir circulação segura de pedestres durante a obra.

## Medição

- Medido em m<sup>2</sup> de rampa executada, incluindo:
  - concreto moldado in loco,
  - preparo da base,
  - piso podotátil instalado.

## Disposições Finais

A rampa deve garantir acessibilidade universal, segurança e durabilidade, atendendo integralmente às normas técnicas vigentes e às especificações do projeto da calçada.

### 2.3.6 DRENAGEM SUPERFICIAL

**ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO E CURVO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA).**

## Materiais

### Guia (meio-fio) pré-fabricada

- Dimensões: 100 cm (C) × 15 cm (base inferior) × 13 cm (base superior) × 30 cm (altura).
- Resistência mínima do concreto:  $\geq 30$  MPa.
- Peça íntegra, sem quebras, trincas ou lascas.
- Faces lisas e cantos bem definidos.

### Concreto de lastro

- Concreto magro:  $f_{ck} \geq 10$  MPa.
- Espessura mínima da cama de assentamento: 8 a 10 cm.

- Alternativa: argamassa traço 1:4 (cimento:areia), quando aprovado pela fiscalização.

#### Materiais complementares

- Argamassa para encunhamento lateral quando necessário.
- Estacas de madeira para escoramento temporário.
- Linha de nylon para alinhamento.

#### Equipamentos

- Pá, enxada e ferramentas manuais.
- Nível de mangueira ou nível a laser.
- Compactador manual ou sapo.
- Linha de pedreiro.
- Martelo de borracha para ajuste fino.

#### Condições de Execução – Detalhamento Executivo

##### Locação

- Marcar o alinhamento da guia conforme projeto da via ou calçada.
- Instalar piquetes a cada 5 m com linha de nylon para definir:
  - eixo,
  - altura,
  - prumo,
  - nivelamento longitudinal.

#### Escavação e preparo da vala

- Largura da vala: 20 a 25 cm.
- Profundidade: suficiente para deixar 20 cm da guia exposta acima do nível da calçada (ou conforme projeto).
- Compactação manual do fundo.
- Acomodação de eventuais caixas, drenagens ou rebaixamentos.

#### Execução da base (lastro)

- Lançar camada de 8–10 cm de concreto magro ou argamassa.
- Nivelar o lastro acompanhando a linha de referência.
- O lastro serve de leito rígido e deve estar:
  - contínuo,
  - nivelado,
  - sem bolsões ou desníveis.

#### Assentamento das guias

1. Colocar a peça sobre o lastro ainda fresco, permitindo acomodação perfeita.
2. Ajustar manualmente com martelo de borracha, garantindo:
  - alinhamento horizontal,
  - nivelamento longitudinal,
  - prumo vertical.
3. Encostar peça com junta seca de 3 a 5 mm ou conforme padrão local.
4. Verificar a cada peça:
  - cota,
  - esquadro,
  - continuidade da linha.
5. No final do dia, conferir toda a linha com régua e fio esticado.

### Reaterro e travamento lateral

- Preencher lateral externa com solo ou bica corrida compactada.
- Compactar em camadas de 10 cm para evitar deslocamentos.
- Internamente (lado da calçada), preencher com material da base da calçada ou argamassa.

### Acabamentos e detalhes executivos

- No encontro entre peças, evitar degraus ou ressaltos.
- Cota do bordo superior deve permitir o escoamento das águas (caimento).
- Bordas podem ser chanfradas com desempenadeira, se especificado.
- Em raios ou curvas, utilizar peças especiais ou cortes precisos.

### Cuidados na execução

- Não golpear diretamente a guia com marreta.
- Evitar assentamento sobre lastro seco ou irregular.
- Remover peças com defeito ou danificadas.
- Impedir tráfego de veículos até a pega do lastro curing.

### Controle de Qualidade

- Verificação do alinhamento com fio de pedreiro.
- Conferência do prumo de cada peça.
- Controle da cota topográfica conforme projeto.
- Checagem de juntas uniformes.
- Inspeção de integridade das peças.
- Garantia de lastro contínuo e bem nivelado.

### Critérios de Aceitação

- Desvio máximo de alinhamento:  $\leq 5$  mm por metro.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333-3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Junta entre peças uniforme: 3–5 mm.
- Sem trincas, desníveis ou peças soltas.
- Peças totalmente apoiadas no lastro.
- Cota e prumo conforme projeto.
- Compacidade lateral adequada.

## Segurança e Meio Ambiente

- Uso de EPIs obrigatórios.
- Delimitação da área de obra.
- Descarte correto de resíduos de concreto.
- Evitar obstrução de drenagens urbanas.

## Medição

- Medido em metro linear (m) de guia assentada, incluindo:
  - escavação,
  - base,
  - assentamento,
  - reaterro,
  - nivelamento e alinhamento.

## Disposições Finais

A execução do meio-fio deve garantir estabilidade estrutural, durabilidade e perfeito alinhamento, compondo o sistema de drenagem e contenção das calçadas ou vias, atendendo ao projeto executivo e às normas técnicas vigentes.

## **EXECUÇÃO DE SARJETA DE CONCRETO USINADO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO, 30 CM BASE X 15 CM ALTURA. AF\_01/2024**

### **MATERIAIS**

#### **Concreto usinado**

- fck 20 Mpa OU conforme projeto.
- Slump conforme especificação para concretos moldados em faixas estreitas (geralmente  $80 \pm 20$  mm).
- Agregados dentro das tolerâncias da NBR 7212.
- Transporte em caminhão-betoneira, com controle de hora de carga.

#### **Aditivos (opcional, se necessário)**

- Plastificantes ou redutores de água.
- Proibido o uso de aditivos não especificados pela central.

#### **Argamassa de assentamento**

- Traço 1:3 (cimento:areia), apenas para correções locais.

### **EQUIPAMENTOS**

- Betoneira no local (quando não for usinado), caminhão-betoneira para concreto usinado.
- Vibrador de imersão pequeno (opcional).
- Desempenadeiras metálicas e de madeira.
- Régua de alumínio.
- Prumo, nível e linha.
- Sarrafeador e colher de pedreiro.
- Equipamentos de corte (caso seja necessário corte de juntas).
- Equipamentos de compactação manual (soquete ou placa).

- EPIs completos.

## CONDIÇÕES PRELIMINARES

- Base regularizada e compactada, com grau de compactação  $\geq 95\%$  do Proctor Normal.
- Poligonal definida, com gabaritos que indiquem alinhamento e cotas.
- Verificação de escoamento: declividade mínima de 1% recomendada.
- Drenagem provisória para águas de chuva durante execução.
- Conferência das dimensões: 30 cm de base e 15 cm de altura.

## EXECUÇÃO

### Escavação e preparação da vala da sarjeta

- Escavação linear, com largura mínima de 35 cm (5 cm de folga).
- Profundidade conforme altura da sarjeta + folga para base (geralmente 3 a 5 cm).
- Regularização da base com compactação manual ou mecânica.

### Concretagem

- Lançamento do concreto diretamente do caminhão ou por caçamba.
- Proibido adicionar água no caminhão sem autorização técnica.
- Adensamento:
  - Preferencialmente manual (hastes) devido à seção pequena.
  - Vibrador apenas com muito cuidado para evitar separação dos agregados.

### Acabamento

- Sarrafeamento com régua.
- Acabamento superficial com desempenadeira metálica.

- Borda superior chanfrada para maior resistência (chamfer  $\geq 1$  cm).
- Acabamento inferior e lateral conforme fôrma.

#### Juntas

- Juntas a cada 2,0 m, executadas de uma das duas formas:
  - Corte a serra a seco (profundidade  $\approx 1/3$  da altura).
  - Juntas moldadas com espaçador.

#### Cura

- Cura úmida por 7 dias, com manta geotêxtil molhada, plástico ou composto de cura.
- Interdição do trânsito até atingir resistência mínima para abertura (geralmente 3 dias para pedestres e 7 dias para veículos leves).

### CONTROLE DE QUALIDADE

#### Do concreto

- Verificação do slump na chegada.
- Conferência do fck por corpos de prova (se previsto no contrato).

#### Dimensões

- Medição da largura e altura com régua e prumo.
- Tolerâncias:
  - $\pm 5$  mm na altura
  - $\pm 10$  mm na base
  - $\pm 0,5\%$  na declividade

#### Verificação do alinhamento

- Conferência com linha mestre ao longo do trecho.



- Checagem do escoamento com nível.

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- Dimensões conforme especificado.
- Ausência de fissuras abertas, bicheiras, falhas de enchimento ou segregação.
- Juntas regulares a cada 2 m.
- Superfície homogênea e inclinada para a drenagem.
- Base compactada e sem recalques.
- Resistência do concreto conforme fck do projeto.

## SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- Uso obrigatório de EPIs (luvas, óculos, bota, capacete).
- Sinalização da obra e isolamento da área.
- Proibição de lançamento de resíduos no sistema de drenagem.
- Armazenamento adequado de cimento e desmoldantes.

## MEDIÇÃO

- Unidade: metro linear (m)
- Medição ao longo do trecho executado, considerando largura e altura padronizadas.
- Inclui:
  - Escavação
  - Preparação da base
  - Fôrmas
  - Concretagem
  - Acabamento



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A - Remaçoense I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Juntas
- Cura

## DISPOSIÇÕES FINAIS

- Toda execução deve seguir estritamente o alinhamento e níveis estabelecidos em projeto.
- Alterações de traçado, inclinação ou geometria devem ser aprovadas previamente pela fiscalização.
- Eventuais danos causados durante a obra devem ser reparados sem custos adicionais.

### 2.3.7 PINTURA E SINALIZAÇÃO

#### **PINTURA DE PISO COM TINTA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL, 3 DEMÃOS, INCLUSO FUNDO PREPARADOR.**

##### MATERIAIS

##### Fundo preparador para pisos

- Fundo preparador acrílico para superfícies cimentícias.
- Alta penetração e função consolidante.
- Compatível com a tinta utilizada.

##### Tinta acrílica para piso

- Tinta acrílica especial para pavimentos (piso), com resistência à abrasão.
- Fornecedor de primeira linha (Suvinil, Sherwin-Williams, Coral, etc.).
- Cores conforme projeto.

##### Material complementar

- Lixas para concreto (grão 36 ou 60).
- Solventes recomendados pelo fabricante (quando aplicável).

- Filtros e fitas para mascaramento.

## EQUIPAMENTOS

- Rolo de lã de pelo curto ou médio.
- Desempenadeira metálica (se necessário para massa niveladora).
- Bandejas para pintura.
- Vassouras, escovas de aço e trinchas.
- Lixadeira (opcional).
- Equipamentos de proteção individual.

## CONDIÇÕES PRELIMINARES

- Verificação do estado do piso: seco, firme, limpo e sem pó.
- Conferir se o piso está curado há pelo menos 28 dias (quando novo).
- Remoção total de:
  - Partes soltas
  - Gorduras
  - Eflorescências
  - Resíduos de tinta antiga
- Reparos devem ser concluídos antes da pintura (buracos, trincas, falhas).
- O piso deve estar completamente seco (umidade < 10%).

## EXECUÇÃO

Após superfície limpa

Aplicação do fundo preparador

- Aplicado com rolo ou broxa.
- Diluição conforme instrução do fabricante.
- Cobertura homogênea, sem excesso.

- Aguardar mínimo de 4 a 6 horas para segunda etapa (ou conforme fabricante).

#### Aplicação da tinta acrílica (3 demãos)

##### 1ª demão

- Aplicação após secagem completa do fundo.
- Diluição com água conforme fabricante (geralmente 10% a 20%).
- Rolo de lã, aplicado em sentido único.

##### 2ª demão

- Após secagem completa da primeira demão (mínimo 4 horas).
- Aplicação cruzada (sentido perpendicular ao anterior).
- Diluição conforme orientação do fabricante.

##### 3ª demão

- Após secagem da segunda demão.
- Aplicação cruzada novamente.
- Sem excesso para evitar marcas.

#### 6.4 Acabamento final

- Remoção de fitas de mascaramento antes da cura total.
- Interdição da área por:
  - 24 horas para pedestres,
  - 72 horas para veículos leves,
  - 7 dias para cura total.

#### CONTROLE DE QUALIDADE

- Superfície deverá apresentar:
  - Uniformidade de cor
  - Ausência de marcas de rolo

- Ausência de empolamentos
- Espessura homogênea
- Checagem da aderência (teste simples por fita adesiva).
- Verificação de cobertura total sem regiões translúcidas.

#### CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- Piso limpo e regular antes da pintura.
- Execução comprovada em 3 demãos + fundo preparador.
- Acabamento uniforme, sem manchas.
- Aderência adequada, sem áreas descascando.
- Respeito aos tempos de secagem.
- Cores conforme projeto.

#### SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- EPIs: luvas, óculos, máscara e botas.
- Área sinalizada e isolada.
- Ventilação adequada em ambientes internos.
- Descarte correto de latas e resíduos em local apropriado.
- Não lavar ferramentas diretamente em bocas de lobo ou drenagens.

#### MEDIÇÃO

- Unidade: metro quadrado (m<sup>2</sup>).
- Medição da área efetivamente pintada, incluindo:
  - Preparo
  - Fundo preparador
  - 3 demãos de tinta

#### DISPOSIÇÕES FINAIS



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - J. Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Todas as informações do fabricante da tinta têm precedência sobre parâmetros genéricos.
- Qualquer falha detectada após a entrega deverá ser corrigida sem ônus.
- A aplicação deve ser feita apenas com clima favorável:
  - Sem chuva
  - Temperatura < 40°C
  - Umidade relativa < 90%

## **PINTURA DE SÍMBOLOS E TEXTOS COM TINTA ACRÍLICA, DEMARCAÇÃO COM FITA ADESIVA E APLICAÇÃO COM ROLO.**

### **MATERIAIS**

#### **Tinta acrílica para piso**

- Tinta acrílica de alta resistência e secagem rápida.
- Cor conforme projeto (branco, amarelo, azul, vermelho, etc.).
- Deve ser compatível com superfícies cimentícias.

#### **Fita adesiva de demarcação**

- Fita adesiva de papel ou poliéster de alta aderência.
- Largura mínima recomendada: 25 mm a 50 mm.
- Resistência adequada para não levantar tinta fresca.

#### **Materiais complementares**

- Moldes (gabaritos) de PVC, MDF ou acetato para símbolos e letras.
- Solventes compatíveis com a tinta (quando necessário).
- Lixas para nivelamento (grão 80–120).
- Pano umedecido para limpeza final.

## EQUIPAMENTOS

- Rolo de lã de pelo curto.
- Mini-rolos para pequenas áreas.
- Bandejas para tinta.
- Trinchas para retoques.
- Escovas, vassouras e panos.
- Lixadeira (opcional).
- EPIs completos.

## CONDIÇÕES PRELIMINARES

- Piso deve estar:
  - limpo,
  - seco,
  - regular,
  - isento de poeira, gordura e partículas soltas.
- Caso haja pintura antiga deteriorada, realizar:
  - lixamento,
  - remoção de partes soltas,
  - limpeza profunda.
- A superfície não deve apresentar umidade ascendente ou infiltração.
- O piso deve ter cura mínima de 28 dias quando recém executado.

## EXECUÇÃO

### Preparo da superfície

1. Limpeza com vassura e pano.
2. Lixamento leve para melhorar aderência.
3. Remoção total do pó.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A, Remaçoense I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

4. Correção de pequenas falhas com massa acrílica para piso (se necessário).

## Demarcação da área

- Aplicar fita adesiva delimitando o símbolo, texto ou faixa.
- Usar: gabaritos padronizados, moldes técnicos aprovados pela fiscalização.
- Garantir: alinhamento, proporção, legibilidade, centralização na área de aplicação.

## Aplicação da tinta

1. Transferir tinta para a bandeja.
2. Carregar o rolo com camada fina.
3. Aplicar a 1ª demão com movimentos uniformes.
4. Aguardar secagem conforme fabricante (geralmente 1–2 horas).
5. Aplicar a 2ª demão, garantindo cor homogênea.
6. Se necessário (cores claras sobre fundo escuro), aplicar 3ª demão.

## Remoção da fita

- A fita deve ser removida enquanto a tinta ainda estiver levemente úmida, para garantir bordas limpas.
- Retirar sempre no sentido contrário da pintura, a 45°.

## Secagem e uso

- Secagem ao toque: 1–2 horas.
- Interdição para pedestres: mínimo 6 horas.
- Interdição total (veículos leves): 24 horas.
- Cura total: até 72 horas.

## CONTROLE DE QUALIDADE

- Verificar:





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- delimitações limpas e precisas;
  - ausência de falhas, poros ou transparências;
  - uniformidade da cor;
  - ausência de respingos;
  - alinhamento e proporção correta dos símbolos;
  - bordas retas e bem definidas.
- Medição de espessura da tinta (opcional, quando exigido).

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- Símbolos e textos com alta legibilidade e geometria precisa.
- Delimitações retas e sem “escorrimentos”.
- Aderência adequada ao piso.
- Demãos completas (mínimo duas, sendo três quando necessário).
- Cores conforme especificação.
- Sem falhas, manchas ou diferenças perceptíveis de tonalidade.

## SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- Uso de EPIs: luvas, óculos, máscara e botas.
- Isolamento da área em pintura.
- Ventilação adequada em ambientes internos.
- Descarte correto de resíduos e latas.
- Proibida lavagem de rolos em redes de drenagem pluvial.

## MEDIÇÃO

- Unidade: m<sup>2</sup> (para símbolos isolados: cadeirante, setas, pictogramas).
- Unidade: metro linear m (para legendas, textos extensos ou faixas.)

Inclui:

- demarcação com fita,
- preparo da superfície,
- aplicação de todas as demãos,
- materiais e ferramentas.

## DISPOSIÇÕES FINAIS

- Toda a pintura deve seguir fielmente o gabarito aprovado pela fiscalização.
- Símbolos de acessibilidade devem seguir as dimensões da NBR 9050.
- A tonalidade final deve permanecer uniforme após a cura.
- Eventuais falhas detectadas na vistoria devem ser refeitas sem ônus.

## 2.3.8 URBANIZAÇÃO

### PLANTIO DE GRAMA BATATAIS EM PLACAS.

#### MATERIAIS

##### Placas de grama Batatais

- Grama do tipo *Paspalum notatum*, variedade Batatais.
- Placas com: espessura uniforme (3 a 4 cm), raízes firmes, sem pragas, doenças, ervas daninhas ou falhas.
- Fornecida fresca, plantada no mesmo dia ou mantida hidratada por no máximo 24 horas.

##### Substratos e corretivos (se necessários)

- Terra vegetal peneirada.
- Areia lavada (para regiões argilosas).
- Calcário (correção do pH quando necessário).
- Adubo NPK inicial (recomendado: 04-14-08).

## Insumos complementares

- Água potável para irrigação.
- Cordão de alinhamento.
- Estacas para fixação em taludes (opcional).

## EQUIPAMENTOS

- Enxadas, pás e ancinhos.
- Carriolas.
- Mangueiras ou sistema de irrigação.
- Facão ou tesoura para ajustes das placas.
- Compactador manual (soquete).

## CONDIÇÕES PRELIMINARES

- Área de plantio deve estar:
  - limpa,
  - livre de entulhos,
  - sem raízes ou vegetação daninha,
  - solo nivelado e descompactado na camada superficial.
- Solo deve ser analisado visualmente:
  - Se muito argiloso → adicionar areia.
  - Se muito arenoso → adicionar terra vegetal.
- Declividades acentuadas devem ser estabilizadas previamente.

## EXECUÇÃO

### Preparo do solo

1. Destorroamento da camada superficial (5 a 10 cm).
2. Remoção de pedras, galhos ou materiais estranhos.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

3. Correção de pH com calcário, se necessário.
4. Espalhar camada de:
  - 2 a 3 cm de terra vegetal, ou
  - mistura terra vegetal + areia (em áreas argilosas).
5. Nivelar com ancinho.
6. Leve umedecimento do solo antes do plantio.

#### Adubação de plantio

- Aplicar adubo NPK 04-14-08 em baixa dosagem (20 a 30 g/m<sup>2</sup>).
- Misturar superficialmente ao solo, sem deixar grânulos expostos à raiz.

#### Plantio das placas

- As placas devem ser assentadas:
  - Justapostas,
  - Sem sobreposição,
  - Sem frestas maiores que 1 cm.
- Iniciar sempre:
  - de baixo para cima em terrenos inclinados,
  - de bordas e cantos nas áreas planas.
- Pressionar levemente com soquete manual para garantir:
  - contato raiz/solo,
  - nivelamento uniforme.
- Em taludes com declividade > 1:3, fixar com estacas de bambu ou madeira (opcional).

#### Acabamento

- Preencher pequenas frestas com terra vegetal.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Cortar excedentes nas bordas com facão ou tesoura.
- Regularizar a superfície para evitar degraus visíveis.

## Irrigação

- 1ª irrigação: imediatamente após o plantio, com abundância.
- Primeira semana: irrigar diariamente ou conforme clima.
- Após 15 dias: espaçar gradualmente.
- Após 30 dias: irrigação normal de manutenção.

## CONTROLE DE QUALIDADE

- Verificar:
  - cor verde saudável,
  - ausência de pragas,
  - placas frescas e não ressecadas,
  - alinhamento e nivelamento,
  - ausência de falhas ou buracos,
  - aderência das placas ao solo (não podem levantar facilmente).
- Conferir irrigação adequada nos primeiros dias.
- A grama deve apresentar sinais de pegamento entre 10 e 20 dias.

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- Cobertura total da área sem falhas.
- Nivelamento uniforme.
- Placas firmes e enraizadas após o período de pegamento.
- Ausência de ervas daninhas e manchas.
- Limpeza final da área.
- Corresponder à espécie Batatais, não sendo aceitas outras variações.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A, Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- EPIs: luvas, botas, chapéu, protetor solar.
- Manter área isolada durante irrigação inicial.
- Armazenamento adequado de adubos.
- Descarte correto de embalagens.
- Evitar erosão e carreamento de terra para sarjetas e bocas de lobo.

## MEDIÇÃO

- Unidade: metro quadrado (m<sup>2</sup>).
- Medição considera área efetivamente coberta, incluindo:
  - preparo do solo,
  - adubação,
  - nivelamento,
  - plantio,
  - irrigação inicial.

## DISPOSIÇÕES FINAIS

- A fiscalização pode rejeitar placas com:
  - pragas,
  - excesso de solo argiloso,
  - partes secas,
  - cortes desalinhados.
- Qualquer falha na vegetação dentro de 30 dias deve ser corrigida sem ônus.
- O cronograma de manutenção deve ser indicado ao término do serviço.

**GRADIL EM TELA REVESTIDA EM PVC DE ALTA RESISTENCIA, MALHA 5 X 20CM, FIO 4,30MM, VERDE, PAINEL 2,50M, FIXADO EM POSTES METALICOS 60X40X1,50MM, MORLAN OU SIMILAR, INCL.FIXADORES E BLOCO EM CONCRETO FCK=25MPA DE 40X40X40CM**

## Materiais

### Painéis de gradil

- Marca: Morlan ou similar tecnicamente equivalente.
- Altura do painel: 2,50 m.
- Malha eletrossoldada: 5 x 20 cm (malha longa).
- Diâmetro do fio metálico: 4,30 mm (antes da aplicação do PVC).
- Revestimento: PVC termoaplicado de alta resistência e proteção UV.
- Cor: Verde padrão fabricante.
- Acabamento das arestas: pontas viradas ou protegidas, sem rebarbas.

### Postes metálicos

- Perfil tubular retangular: 60 x 40 x 1,50 mm.
- Aço carbono estrutural padrão ASTM ou equivalente.
- Tratamento anticorrosivo: galvanização ou pintura eletrostática (conforme fornecedor).
- Tampas superiores para impedir entrada de água.

### Fixadores

- Abraçadeiras metálicas ou suportes específicos do sistema Morlan ou similar.
- Parafusos zincados ou inoxidáveis.
- Sistemas de travamento anti-vandalismo quando fornecidos pelo fabricante.

### Bloco de fundação

- Concreto fck = 25 MPa.

- Dimensões mínimas: 40 x 40 x 40 cm.
- Traço conforme NBR 6118 / NBR 12655.

## Execução dos Serviços

### Locação e alinhamento

- Definição do eixo do gradil por equipe técnica.
- Execução de gabarito com linhas de nylon para garantir o perfeito alinhamento horizontal e vertical.
- Marcação dos pontos onde os postes serão instalados, respeitando:
  - Espaçamento conforme o comprimento útil do painel (normalmente 2,50 m).
  - Ajustes necessários em retomadas, cantos e encontros.

### Escavação para blocos

- Escavação manual ou mecânica dos furos com no mínimo 40 x 40 x 40 cm.
- Fundo regularizado e apiloado.
- Correção em solo instável com lastro de brita nº 1 ou nº 2 (quando necessário).

### Concretagem das bases

- Posicionamento dos postes no centro das cavidades, garantindo:
  - Prumo (nível vertical) verificado com nível de bolha ou a laser.
  - Altura exposta conforme projeto.
- Concretagem com concreto fck 25 MPa, adensado por vibração manual.
- Manutenção de escoramento temporário até a pega inicial do concreto.
- Cura úmida mínima de 3 dias.

### Instalação dos painéis

- Após a cura mínima das bases (preferencialmente 48 h):
  - Encostado o painel ao poste.





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Remaçoense I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Nivelamento superior uniforme de acordo com linha mestra.
- Fixação com abraçadeiras e parafusos específicos.
- Ajuste de tensão da tela para evitar folgas.

## Acabamentos

- Revisão final do alinhamento superior e vertical dos painéis.
- Verificação da estanqueidade das tampas dos postes.
- Remoção de rebarbas ou excessos de PVC.
- Limpeza de resíduos de obra.

## Controle de Qualidade

- Conferência das dimensões do painel, espessura do fio e malha.
- Medição dos postes (espessura mínima 1,50 mm).
- Verificação da profundidade e dimensões do bloco.
- Teste de rigidez do painel e firmeza estrutural após fixação.
- Observância às normas aplicáveis:
  - NBR 6122 – Fundações
  - NBR 8800 – Estruturas de aço
  - NBR 15575 – Desempenho (conceitos aplicáveis)
  - Normas do fabricante Morlan

## Condições de Aceitação

O serviço será aceito quando apresentar:

- Painéis firmes, sem folgas ou empenamentos.
- Postes perfeitamente prumados.
- Alinhamento horizontal contínuo e uniforme.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Blocos de concreto íntegros e não aparentes acima do solo (exceto quando projeto exigir).
- Pintura e revestimento do PVC íntegros, sem danos.

## **BANCO EM BLOCO VAZADO DE CONCRETO, ASSENTO EM CONCRETO ARMADO, PINTURA COM TINTA EM ACRÍLICO, SEM ENCOSTO**

### **MATERIAIS**

#### **Blocos Vazados de Concreto**

- Blocos 14x19x39 cm ou 19x19x39 cm (conforme projeto arquitetônico).
- Resistência mínima: 4,0 MPa conforme NBR 6136.
- Cor natural.
- Peças íntegras, sem trincas ou quebras.

#### **Argamassa de Assentamento**

- Traço 1:1:6 (cimento:cal:areia), ou argamassa pré-misturada industrial.
- Resistência mínima: 4 MPa.

#### **Material para Aterro Interno**

- Solo granular (saibro, bica corrida fina ou areia média).
- Umidade e granulometria adequadas para compactação.
- Proibida utilização de entulho.

#### **Assento em Concreto Armado**

- Concreto fck = 25 MPa, slump  $8 \pm 2$  cm.
- Aço CA-50 para armaduras.
- Cobrimento: 2,5 cm mín.

#### **Fôrmas**

- Madeira ou compensado plastificado.
- Travamento rígido, sem deformações, superfície limpa e desmoldante aplicado.

#### Pintura Acrílica

- Tinta acrílica para alvenaria exterior.
- Fundo preparador de superfície porosa.
- Acabamento fosco ou semibrilho, conforme especificado.

#### EXECUÇÃO

##### Locação e Escavação

- Marcação do perímetro do banco conforme projeto.
- Escavação manual até profundidade de 10 a 15 cm além da altura do bloco inferior.
- Regularização do fundo com camada de 3 cm de pó de pedra compactado.

##### Assentamento dos Blocos de Concreto

- Espalhar camada de argamassa de assentamento nivelada.
- Posicionar os blocos alinhados e aprumados.
- Conferir prumo vertical e nivelamento entre fiadas.
- Juntas verticais e horizontais com espessura de 10 mm.
- Execução de duas a quatro fiadas conforme a altura final prevista do banco.
- A cada fiada, limpar o interior dos blocos para evitar vazios soltos que prejudiquem a compactação interna.

##### Preenchimento Interno com Aterro

- Preencher o vão interno com material granular em camadas de 10 cm, compactando manualmente ou com soquete metálico ou de madeira.
- A compactação deve eliminar vazios e estabilizar o conjunto.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - J. Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- O aterro deve chegar até 2 cm abaixo da borda superior, para permitir aterramento da base do assento.

## Execução do Assento em Concreto Armado (Moldado In Loco)

### Preparação

- Instalar fôrma lateral, garantindo o caimento mínimo de 1% para evitar poças.
- Posicionar a armadura:
- Malha 6,3 mm (Q-92 ou Q-138) ou
- Barras Ø 6,3 mm espaçadas 15 x 15 cm, conforme dimensão do assento.
- Garantir cobertura de 2,5 cm.

### Concretagem

- Lançar o concreto fck 25 MPa.
- Adensar com vibrador tipo mangote.
- Sarrafear e desempenar a superfície.
- Se houver bordas arredondadas, finalizar com desempenadeira metálica.

### Cura

- Manter superfície umedecida por 3 dias ou utilizar cura química.
- Liberar para pintura somente após mínimo 7 dias.

## ACABAMENTO E PINTURA

### Preparação da Superfície

- Lixar levemente o concreto do assento após cura.
- Remover pó com pano úmido.
- Aplicar *fundo preparador para superfícies porosas*.

### Pintura Acrílica

- Aplicar 3 demãos de tinta acrílica externa.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Intervalo entre demãos: 2 a 4 horas.
- A cor será definida em projeto.

## CONTROLE DE QUALIDADE

- Verificação de nivelamento e prumo dos blocos.
- Garantia de compactação interna sem afundamentos.
- Conferência de cobrimento e posicionamento das armaduras.
- Inspeção do acabamento final sem falhas, bolhas, trincas ou manchas.
- Aderência da pintura e uniformidade da cor.

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- O banco será aceito quando apresentar:
- estrutura firme, sem movimentação;
- acabamento homogêneo e sem fissuras aparentes;
- pintura contínua, sem falhas;
- assento nivelado;
- blocos íntegros, sem trincas ou peças soltas;
- dimensões conforme projeto executivo.

## SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- EPIs obrigatórios: luvas, máscara PFF2, óculos e botas.
- Não descartar resíduos em áreas verdes.
- Manter o entorno limpo durante toda a execução.
- Entulho gerado deve ser removido e destinado adequadamente.

## MEDIÇÃO

- Serviço medido por unidade (unid.), incluindo:



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- escavação,
- assentamento dos blocos,
- aterro interno,
- execução do assento armado,
- pintura,
- limpeza final.

## **PLANTIO DE ARBUSTO OU CERCA VIVA E ÁRVORES ORNAMENTAIS.**

### **MATERIAIS**

#### **Mudas**

- Arbustos ou espécies destinadas a cerca viva, conforme projeto paisagístico.
- Altura mínima: 40 a 80 cm, dependendo da espécie.
- Mudassadias, vigorosas e livres de pragas/doenças.
- Enraizamento bem formado, sem enovelamento excessivo.

#### **Insumos**

- Substrato vegetal ou terra vegetal peneirada.
- Adubo orgânico curtido (2 a 5 kg/m<sup>2</sup>).
- Adubo NPK 10-10-10 ou conforme recomendação técnica (50 a 80 g/cova).
- Eventual uso de hidrogel (quando indicado).

#### **Irrigação**

- Água potável ou de reúso tratada.
- Regadores ou mangueiras com esguicho difusor.

### **PREPARAÇÃO DO TERRENO**

1. Limpeza da área, removendo entulhos, restos vegetais ou materiais inadequados.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

2. Destorroamento e revolvimento do solo a 20–30 cm de profundidade.
3. Correção do solo, se necessária, com:
  - calcário dolomítico,
  - adubo orgânico,
  - areia para melhorar drenagem em solos argilosos.
4. Regularização superficial.

## COVAS E ESPAÇAMENTO

### Dimensões das covas

- Cova padrão: 40 x 40 x 40 cm.
- Em espécies maiores (p.ex., cercas vivas densas): 50 x 50 x 50 cm.

### Espaçamento

- 40 a 60 cm entre mudas para cerca viva densa.
- 80 a 120 cm para arbustos isolados ou ornamentais.
- Espaçamento definido pelo projeto paisagístico sempre prevalece.

## EXECUÇÃO DO PLANTIO

### Preparo da cova

- Misturar a terra retirada com:
  - 25% de adubo orgânico,
  - 50 a 80 g de NPK 10-10-10,
  - água suficiente para umedecer.

### Acomodação da muda

1. Retirar a muda do recipiente sem danificar o torrão.
2. Colocar no centro da cova mantendo o nível do coleto (encontro do caule com as raízes) alinhado com o nível do solo.

3. Preencher ao redor com a terra adubada.

4. Realizar leve compactação manual para eliminar bolsões de ar.

#### Irrigação inicial

- Regar abundantemente logo após o plantio.
- A superfície deve permanecer úmida, sem encharcar.

#### Tutoramento (se necessário)

- Em arbustos com copa alta ou sensíveis ao vento.
- Usar estacas de bambu ou madeira tratada, amarradas com fita de borracha.

#### ACABAMENTO

- Formação de bacia de retenção ao redor da muda para facilitar a irrigação.
- Aplicação de mulching (casca de pinus, palha seca ou manta vegetal) para:
  - reduzir evaporação,
  - evitar erosão,
  - controlar plantas invasoras.

#### MANUTENÇÃO INICIAL (PÓS-PLANTIO)

Durante os primeiros 45 dias, executar:

- Irrigação diária na primeira semana;
- Irrigação 3 vezes/semana nas semanas seguintes;
- Retirada manual de ervas daninhas;
- Reposição de mudas que não pegarem (garantia mínima: 100% de pegamento na entrega);
- Adubação de cobertura após 30 dias com NPK 10-10-10 (20 g por muda).

#### CONTROLE DE QUALIDADE

- Verificação da vitalidade das mudas antes do plantio.





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Conferência das dimensões e profundidade das covas.
- Controle do espaçamento entre mudas.
- Verificação de umidade adequada do solo.
- Garantia de que não haja bolsões de ar no plantio.
- Avaliação da verticalidade da muda.
- Conferência da limpeza final da área.

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

O serviço será aceito quando:

- Todas as mudas estiverem corretamente implantadas e visivelmente saudáveis;
- Espaçamento e alinhamento estiverem conforme projeto;
- Solo estiver uniforme, sem depressões ou erosões;
- Bacias de retenção bem formadas;
- Não houver resíduos ou entulhos no local;
- 100% das mudas entregues estiverem vivas no ato da entrega.

## MEDIÇÃO

- Medido por unidade (un) de arbusto plantado.
- Inclui: cova, preparo do solo, adubação, plantio, irrigação inicial, limpeza e alinhamento.

## SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- Uso de EPIs: luvas, botas, óculos e protetor solar.
- Evitar plantio sob exposição solar extrema ( $> 35^{\circ}\text{C}$ ).
- Destinação adequada de sacos e embalagens.
- Não danificar raízes de árvores existentes.
- Evitar uso de herbicidas.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## **INSTALAÇÃO DE LIXEIRA METÁLICA DUPLA, CAPACIDADE DE 60 L, EM TUBO DE AÇO CARBONO E CESTOS EM CHAPA DE AÇO COM PINTURA ELETROSTÁTICA, SOBRE SOLO.**

### **Estrutura Metálica**

- Poste/tubo de sustentação em aço carbono Ø 2" a Ø 2.1/2", espessura mínima: 2,0 mm.
- Altura final instalada: 1,20 m a 1,50 m (conforme fabricante).
- Base com suporte para fixação dos cestos.

### **Cestos**

- Capacidade 60 L cada (dupla: 120 L total).
- Fabricados em chapa de aço perfurada ou vazada, espessura 1,2 mm ou superior.
- Tampa opcional, conforme modelo.
- Bordas reforçadas.

### **Acabamento**

- Tratamento anticorrosivo (fosfatização ou galvanização).
- Pintura eletrostática poliéster em cores definidas pelo projeto.

### **Acessórios**

- Parafusos zincados.
- Suportes metálicos para cestos.
- Buchas metálicas (quando exigido).

### **MATERIAIS COMPLEMENTARES**

- Concreto fck = 20 MPa (para base de fixação).
- Areia média e brita 1 para lastro.
- Madeira para escoramento temporário (se necessário).



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Nível de bolha e prumo.

## EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

### Locação e Preparação do Terreno

1. Definir o ponto de instalação conforme projeto de urbanização.
2. Verificar interferências (tubulações, cabos, guias, acessibilidade).
3. Limpar a área e remover camada vegetal solta.

### Escavação e Base de Concreto

- Executar cava com dimensões mínimas de 30 x 30 x 40 cm (L x C x P).
- Regularizar o fundo com 5 cm de brita.
- Posicionar o poste no centro da cava, garantindo prumo e alinhamento.
- Preencher com concreto fck 20 MPa até o topo da cava.
- Realizar travamento provisório até a cura inicial (12 a 24 horas).
- Garantir que o poste permaneça vertical ( $\pm 1\%$ ).

### Montagem dos Cestos

Após cura mínima de 24 horas da base:

1. Fixar os suportes no tubo central.
2. Instalar os cestos metálicos com os parafusos zincados.
3. Conferir aperto e posicionamento.
4. Garantir altura ergonômica de uso:
  - borda superior: 0,90 a 1,10 m do piso.

### Acabamento Final

- Verificar pintura e integridade das peças.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333-3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Remover resíduos da instalação.
- Garantir o perfeito funcionamento das tampas (se houver).

## CONTROLE DE QUALIDADE

Conferências obrigatórias:

- Prumo do poste (máx. desvio 1 cm a 1,50 m).
- Alinhamento dos cestos.
- Aperto dos parafusos.
- Integridade da pintura eletrostática sem arranhões.
- Concreto sem falhas de preenchimento.
- Altura final conforme projeto.

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

O serviço será aceito quando:

- O conjunto estiver perfeitamente fixado e sem movimentação.
- Poste prumado e cestos alinhados.
- Pintura íntegra e sem pontos de corrosão.
- Concreto curado adequadamente, sem trincas estruturais.
- Limpeza completa da área de instalação.

## SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- Uso obrigatório de luvas, botas e óculos.
- Não deixar o poste destravado durante a cura do concreto.
- Remover restos de concreto e metal do local.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Evitar instalação em dias de chuva intensa.

## MEDIÇÃO

- Medição por unidade instalada (un), incluindo:
  - cava,
  - execução da base em concreto,
  - instalação do poste,
  - fixação dos cestos,
  - limpeza final.

## CARAMANCHÃO EM PEÇAS DE MADEIRA SERRADA, TRATADA E ENVERNIZADA

### Materiais

- Madeira serrada de espécie apropriada, como:
  - Eucalipto tratado,
  - Pinus tratado,
  - Cedrinho,
  - Ou outra especificada em projeto.
- Tratamento autoclave, CCA ou similar, garantindo proteção contra insetos xilófagos e apodrecimento.
- Peças com seções definidas em projeto: pilares, vigas, travessas, ripas e elementos decorativos.
- Parafusos galvanizados, chapas, suportes metálicos, cantoneiras e conectores.
- Verniz marítimo ou verniz acrílico de alta resistência UV, acabamento fosco ou brilhante.

- Base de apoio: blocos de concreto simples ou sapatas, quando necessária ancoragem.

## Execução

### 1. Preparação do local

- Limpeza e nivelamento da área.
- Marcação do gabarito conforme o projeto arquitetônico/ paisagístico.

### 2. Fundação / Apoio

- Execução de sapatas ou blocos de concreto (quando necessário) com dimensões mínimas recomendadas:
  - 30 x 30 x 40 cm, ou conforme cálculo.
- Inserção de chumbadores ou espera metálica para fixação dos pilares de madeira.

### 3. Montagem da Estrutura

- Instalação dos pilares de madeira tratada, garantindo prumo e alinhamento.
- Fixação das vigas principais e secundárias usando parafusos galvanizados, conectores metálicos e elementos de reforço.
- Colocação das ripas superiores formando o sombreamento característico do caramanchão.
- Todas as conexões devem ser firmes, sem folgas, com cortes regulares e bem ajustados.

### 4. Tratamento e Acabamento

- Lixar todas as superfícies, eliminando farpas e imperfeições.
- Aplicar mínimo de 2 a 3 demãos de verniz, com lixamento entre demãos quando recomendado.
- Garantir acabamento homogêneo e proteção UV.
- Aplicar selador nas extremidades cortadas após montagem.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A – Remaçoense I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## 5. Limpeza Final

- Remoção de resíduos de obra.
- Verificação do alinhamento final e segurança estrutural.

### Critérios de Aceitação

- Estrutura montada conforme projeto, alinhada e aprumada.
- Conexões metálicas firmes, sem corrosão ou folgas.
- Madeira tratada sem rachaduras significativas ou empenamentos.
- Camadas de verniz uniformes, sem escorrimientos ou falhas.
- Ripas e vigas bem distribuídas, garantindo estética e sombreamento adequado.
- Caramanchão com estabilidade e rigidez ao carregamento previsto (vento, vegetação trepadeira, etc.).

### Medição

- A medição será feita por unidade, conforme estabelecido no orçamento.
- Inclui todos os materiais, cortes, tratamento, mão de obra e fixações.

## 2.3.9 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

### REMOÇÃO DE TAPUME/ CHAPAS METÁLICAS E DE MADEIRA, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO.

#### Materiais / Equipamentos

- Ferramentas manuais: alavancas, martelos, chaves, serrotes e alicates.
- EPI obrigatório: luvas anticorte, capacete, botas com biqueira, óculos de proteção.
- Carrinhos de mão e recipientes para transporte interno dos resíduos.
- Caçambas ou big-bags para destinação final.

#### Escopo do Serviço



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

Remoção manual de chapas metálicas, painéis de madeira, tapumes inteiros, montantes e travessas, sem reaproveitamento dos materiais e com destinação adequada dos resíduos gerados.

## Execução

### 1. Preparação

- Delimitação da área e isolamento, garantindo segurança.
- Inspeção visual do tapume para identificar fixações, pontos de risco e possíveis interferências.
- Desconexão de estruturas auxiliares (suportes, montantes, travamentos).

### 2. Desmontagem Manual

- Retirada das chapas metálicas ou painéis de madeira utilizando ferramentas manuais.
- Retirada de pregos, parafusos e elementos de fixação.
- Remoção sequencial de montantes, travessas, estacas de madeira ou perfis metálicos.
- Execução preferencial de cima para baixo, evitando queda e projeção de peças.
- Garantir empilhamento controlado no solo para posterior recolhimento.

### 3. Coleta e Transporte Interno

- Agrupamento dos resíduos por tipo: madeira, metal ou mistos.
- Transporte até local de armazenamento temporário utilizando carrinho de mão ou similar.

### 4. Destinação Final

- Carregamento dos resíduos em caçamba metálica apropriada.
- Destinação conforme normas ambientais e legislação municipal vigente.
- Nenhum material será reaproveitado, conforme escopo do serviço.



### Critérios de Aceitação

- Remoção total do tapume, incluindo estacas, perfis e elementos de fixação.
- Área limpa, sem restos de madeira, metal, pregos ou parafusos.
- Nenhuma peça solta ou elemento remanescente que possa causar risco.
- Resíduos destinados adequadamente conforme legislação ambiental.
- Não deve haver danos às estruturas adjacentes.

### Medição

- Medição por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de tapume removido.
- Inclui desmontagem, corte, desparafusamento, transporte interno e destinação de resíduos.

### **PINTURA DE MEIO-FIO COM TINTA BRANCA A BASE DE CAL (CAIAÇÃO).**

#### Materiais

- Cal hidratada CH-I.
- Água limpa.
- Cola branca PVA (para maior aderência e durabilidade).
- Pigmento branco (quando especificado).
- Escovas ou trinchas de cerdas firmes.
- Baldes, pás e misturadores manuais.

#### Equipamentos e EPI

- Trinchas largas ou broxas.
- Recipientes para mistura.
- Máscara contra poeira, luvas de PVC, óculos de segurança, botas.

#### Condições Prévias

- O meio-fio deve estar completamente limpo, sem poeira, lama, óleo ou vegetação.

- Não aplicar sob chuva ou com umidade excessiva.
- A superfície deve estar seca.

#### Preparo da Superfície

- Varrer e escovar todo o meio-fio.
- Remover partículas soltas com escova de aço, quando necessário.
- Lavar com água caso exista incrustação de sujeira.
- Remover resíduos de vegetação nas bordas.

#### Preparo da Mistura de Caiação

Proporção recomendada:

- 1 parte de cal hidratada
- 2 a 3 partes de água
- 5% de cola PVA para maior fixação

Misturar até obter uma calda homogênea e fluida.

#### Execução da Pintura

- Aplicar com broxa ou trincha movimentos regulares e contínuos.
- A aplicação deve cobrir toda a face visível do meio-fio, incluindo:
  - parte frontal
  - quina superior
  - faixa superior voltada à calçada
- Espessura da camada fina e uniforme.
- Aplicar pelo menos 2 demãos, respeitando a secagem entre camadas (aprox. 1 a 2 h).
- Evitar escorrimentos e sobrecargas de material.

- Caso necessário, fazer pequenos reparos no meio-fio antes da pintura (não incluído no item).

#### CrITÉRIOS DE Aceitação

- Superfície totalmente recoberta, sem falhas, manchas ou escorrimentos.
- Cor branca homogênea.
- Ausência de poeira ou sujeira aderida após a pintura.
- Pintura contínua, sem interrupções abruptas ou bordas irregulares.

#### Segurança e Meio Ambiente

- Cal deve ser manuseada com máscara e luvas, pois é irritante à pele e mucosas.
- Descarte de resíduos conforme normas municipais.
- Evitar derramamento em bocas de lobo.

#### Medição

- Medição por metro linear (m) de meio-fio pintado, incluindo limpeza, preparo, mistura da cal e aplicação das demãos necessárias.

### **LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO.**

#### Materiais / Insumos

- Água limpa.
- Eventual uso de detergente biodegradável neutro (quando previsto em projeto ou especificação).

#### Equipamentos

- Lavadora de alta pressão com capacidade mínima indicada em projeto ou equivalente a:
  - Pressão: 2.000 a 3.500 psi
  - Vazão: 8 a 15 L/min

- Mangueiras reforçadas.
- Bicos adequados (jato leque 15º ou 25º para superfícies sensíveis; 0º apenas em limpeza pesada e resistente).
- Protetores para tomadas e pontos elétricos próximos.

#### EPIs Obrigatórios

- Protetor facial ou óculos de segurança.
- Luvas de borracha nitrílica ou PVC.
- Botas antiderrapantes.
- Protetor auricular (dependendo do equipamento).
- Avental impermeável (opcional para grandes áreas).

#### Condições Prévias

- Verificar se a superfície suporta jateamento de alta pressão (especialmente revestimentos frágeis).
- Isolar a área de trabalho e sinalizar.
- Proteger portas, janelas, quadros elétricos, vegetação e áreas sensíveis.
- Verificar drenagem adequada para escoamento de água.

#### Execução dos Serviços

##### Inspeção da superfície

- Identificação de sujidades aderidas, manchas, lodo, mofo, óleo e poeira.
- Identificação de pontos sensíveis que devem ser limpos com menor intensidade.

##### Aplicação do jato de alta pressão

- Manter distância inicial de 30 a 50 cm da superfície.
- Ajustar o jato conforme o material (leque aberto para superfícies delicadas).
- Realizar movimentos contínuos e sobrepostos, evitando concentrações prolongadas em um único ponto.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Em áreas com acúmulo de sujeira ou mofo, aplicar detergente biodegradável, deixar agir e enxaguar com jato de pressão.
- Evitar direcionar jato para juntas abertas ou áreas fissuradas.

## Lavagem e enxágue

- Garantir remoção completa de espuma ou detergentes.
- Deixar a superfície livre de resíduos e depósitos.

## Critérios de Aceitação

- Superfície livre de:
  - sujeira acumulada
  - lodo ou musgo
  - poeira aderida
  - respingos de obra
- Não deve ocorrer dano ao substrato (desagregação, perda de revestimento ou abrasão excessiva).
- Drenagem correta de toda a água utilizada.
- Área entregue limpa e sem resíduos.

## Segurança e Meio Ambiente

- Jato não deve ser direcionado a pessoas, animais ou instalações elétricas.
- Utilizar apenas detergentes biodegradáveis quando aplicável.
- Não descartar água contaminada em bocas de lobo sem autorização municipal.
- Evitar desperdício de água, controlando vazão e acionamento do equipamento.

## Medição

- Medida por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de superfície efetivamente limpa.
- Inclui:



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- mobilização de equipamentos
- proteção da área
- consumo de água e insumos
- mão de obra especializada
- limpeza final

## **2.4 OBRA PRAÇA DO VIVA**

### **2.4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA.**

A placa de obra tem por objetivo informar a população e aos usuários da rua os dados da obra. As placas deverão ser afixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento, e suas medidas terão que ser iguais ou superiores a maior placa existente na obra, respeitado as seguintes medidas: 3,00m x 1,50m.

A placa deverá ser confeccionada em chapas de aço laminado a frio, galvanizado, com espessura de 1,25mm para placas laterais à rua.

Terá dois suportes e serão de madeira de lei beneficiada (7,5cm x 7,5cm, com altura livre de 2,50m).

A medição deste serviço será por metro quadrado de placa executado.

Prevê-se a instalação de uma placa (3,00m x 1,5m) por obra, estas deverão ser confeccionadas em chapas de aço galvanizado, por ser resistente às intempéries. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Dá-se preferência ao material plástico, pela sua durabilidade e qualidade

## **TAPUME COM TELHA METÁLICA.**

O tapume, deverá ser obrigatoriamente de telha metálica, ou material similar desde que atenda os quesitos de vedação, deverá ser mantido durante toda a execução da obra, sendo que, caso avaliado necessário pela FISCALIZAÇÃO, poderá ser solicitada o reparo ou substituição dos componentes danificados ou inadequados.

### **Itens e suas características**

- Carpinteiro: operário responsável pela marcação e corte das peças de madeira, escavação e fixação dos pontaletes e montagem do tapume;
- Ajudante de carpinteiro: operário que auxilia na fabricação e na montagem do tapume e faz a distribuição dos materiais;
- Telha de aço zincado trapezoidal: utilizada no fechamento do tapume;
- Peça de madeira 7,5 x 7,5 cm (pontaleta) em pinus, mista ou equivalente da região: utilizada como elemento vertical da estrutura do tapume;
- Tábua de madeira de 2,5 x 15 cm em pinus, mista ou equivalente da região: utilizada como elemento horizontal da estrutura do tapume;
- Prego polido com cabeça 18 x 27;
- Concreto magro para lastro, traço 1:4,5:4,5 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) com preparo manual: utilizado no chumbamento dos pontaletes no terreno;
- Serra circular de bancada com motor elétrico: equipamento utilizado para corte das peças de madeira;

### **Equipamentos**

- Serra circular de bancada com motor elétrico, potência de 1600 W, para disco de diâmetro de 10" (250mm);

### **Critérios para quantificação dos serviços**

- Utilizar a área de tapume com telha metálica a ser instalado para proteção da edificação;

## Execução

- Verifica -se a área dos tapumes a serem instalados;
- Corta -se o comprimento necessário das peças de madeira;
- Com a cavadeira faz -se a escavação no local onde será inserido o pontalete (peça de madeira);
- O pontalete é inserido no solo, sendo verificado o nível durante este procedimento;
- No solo, faz -se o chumbamento dos pontaletes com concreto, certificando -se quanto a este estar no prumo;
- Pregam -se três linhas de travessão (inferior, intermediária e superior) para travar o sistema;
- Em seguida, são fixadas as telhas de aço para o fechamento;
- Sobre a estrutura, fixa -se sarrafo na horizontal de forma a dar acabamento e proteger as chapas.

## **LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES.**

### Materiais

- Tábuas de madeira serrada (mín. 2,5 cm de espessura), para confecção dos gabaritos.
- Pontaletes de madeira (5 cm x 7 cm ou superior).
- Pregos galvanizados ou parafusos.
- Barbantes, linhas de nylon ou cordoalhas.
- Piquetes de madeira.
- Nível de mangueira, nível a laser ou estação total.
- Tinta para marcações.



## Equipamentos e Ferramentas

- Trena, nível, prumo, esquadro.
- Estaca vibratória manual ou martelos.
- Ferramentas para escavação leve (pá, cavadeira, enxadão).
- Estação total ou teodolito (quando projeto exigir).

## Procedimentos de Execução

### Preparação da Área

- Limpeza da área e remoção de entulhos, vegetação rasteira e obstáculos.
- Nivelamento preliminar da região onde o gabarito será instalado.
- Conferência dos marcos topográficos entregues pela equipe de topografia.

### Implantação dos Piquetes de Referência

- Marcar os cantos principais da obra conforme plantas de implantação.
- A locação deve respeitar:
  - recuos
  - alinhamentos
  - eixos estruturais
  - amarrações geométricas
- Piquetes cravados com estaca 30 a 40 cm no solo, garantindo estabilidade.

### Montagem dos Gabaritos

- Gabarito feito com tábuas corridas, instaladas a aprox. 1,00 m a 1,20 m acima do nível do terreno.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Pontaletes cravados a cada 2,00 metros no alinhamento dos gabaritos.
- As tábuas devem ser niveladas entre si, garantindo referenciais contínuos.
- Fixação com pregos ou parafusos, permitindo duas utilizações, conforme item AF\_03/2024.

## Transferência da Locação para o Gabarito

- A marcação dos eixos é transferida dos piquetes para as tábuas, utilizando:
  - linha de nylon
  - prumo de centro
  - nível a laser / mangueira
- Marcar na madeira os eixos X e Y, identificando cada um conforme projeto.
- Instalar linhas cruzadas para definição de cantos, prumos e alinhamentos.
- Garantir perpendicularidade pelo método 3-4-5 ou conferência com estação total.

## Conferência

- Verificar dimensões totais, diagonais, eixos e recuos.
- Checar cota de nível do gabarito com referência fixa (RN).
- Registrar a locação em croqui próprio (não incluso no item, mas recomendado).

## Crítérios de Aceitação

- Gabarito firme, alinhado, nivelado e sem folgas.
- Pontaletes espaçados a exatamente 2,00 m, bem cravados e sem instabilidade.
- Eixos perfeitamente marcados, legíveis e contínuos.
- Linhas tensionadas sem folgas.
- Dimensões conferidas e compatíveis com o projeto (incluindo diagonais).
- Altura uniforme das tábuas em relação à RN ou nível de referência da obra.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## Segurança e Meio Ambiente

- Uso obrigatório de EPI: botas, luvas, óculos, capacete.
- Proibição de montagem em áreas com solo instável sem prévia compactação.
- A área deve ser isolada para evitar que terceiros desloquem o gabarito.
- Manter madeira afastada de áreas alagadas ou contaminadas.

## Medição

- Medição por metro linear (m) de gabarito efetivamente executado.
- Inclui:
  - fornecimento e montagem dos pontaletes
  - instalação das tábuas
  - marcação dos eixos
  - nivelamento
  - dois ciclos de utilização do gabarito

## LOCAÇÃO DE CONTAINER PARA ESCRITÓRIO E BANHEIRO

Container em aço locado para utilização em canteiros de obra. Com medidas mínimas de largura de 2,50m e comprimento de 6,0m. Contém caixa séptica para armazenamento de dejetos. O interior do container conta com um banheiro, com vaso sanitário, pia, chuveiro. O espaço que pode ser utilizado na função de escritório contém pelo menos 1 porta de abrir para acesso externo, no mínimo 1 janela para circulação de ar, piso em compensado naval ou similar. Está incluso instalação elétrica com quadro, pontos de iluminação, interruptor e abertura para ar condicionado (não está incluso o aparelho) e tomadas elétricas.

## 2.4.2 MOVIMENTO DE TERRA

### NIVELAMENTO DO TERRENO DE ACORDO COM GREIDE DE PROJETO, CORTE, ATERRO E COMPACTAÇÃO

#### MATERIAIS

##### Material para Aterro

- Solo classificado como barro ou solo argiloso para aterro, isento de:
  - matéria orgânica
  - lixo ou entulho
  - raízes ou materiais soltos
- Granulometria adequada à compactação.
- Umidade próxima à ótima ( $\pm 2\%$ ) indicada pelo ensaio Proctor.

#### EQUIPAMENTOS

- Escavadeira hidráulica.
- Caminhões basculantes para transporte.
- Trator de esteiras para empurrar e regularizar o solo.
- Motoniveladora (quando necessário para conformação final).
- Rolo compactador vibratório ou pé-de-carneiro, de acordo com o tipo de solo.
- Compactador manual para áreas de difícil acesso.

#### LIMPEZA E PREPARO DA ÁREA

- Remoção de entulhos, vegetação rasteira, materiais soltos e obstruções.
- Regularização inicial do terreno natural.
- Implantação de marcos de nível e estacas de referência.

#### CORTE E ESCAVAÇÃO

- Execução de cortes conforme curvas de nível e perfis do projeto.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Taludes executados conforme fator de segurança estabelecido pelo projeto.
- Material de corte aproveitado no próprio aterro, quando possível.
- Deposição adequada de material excedente.

## CARGA, MANOBRA E TRANSPORTE DO MATERIAL

- Escavação e carregamento manual ou mecanizado.
- Transporte do solo até o local da obra ou área definida em projeto.
- Caminhões devem operar em rotas seguras e previamente definidas.
- Controle de poeira e lama durante transporte.

## ATERRO E ESPALHAMENTO

- Deposição do solo em camadas sucessivas de 20 a 30 cm (solto).
- Espalhamento uniforme com trator de esteiras, motoniveladora ou pá carregadeira.
- Retirada de torrões superiores a 5 cm e homogeneização da camada.
- Controle da umidade (molhar ou secar a camada conforme necessário).

## COMPACTAÇÃO

- Compactação de cada camada até atingir grau mínimo especificado:
  - 95% Proctor Normal (padrão para áreas urbanas como praças).
- Uso de rolo vibratório, pé-de-carneiro ou sapo compactador conforme área.
- Execução do número de passadas adequado para atingir densidade exigida.
- Não avançar para a próxima camada sem aceitação da anterior.

## ACABAMENTO E CONFORMAÇÃO FINAL

- Atingir cotas e declividades previstas no projeto.
- Garantir superfície final lisa, estável e sem áreas esponjosas.
- Preparar o terreno para etapas seguintes (pavimentação, passeio, equipamentos urbanos ou plantio).

## CONTROLE TECNOLÓGICO

- Ensaio de compactação (Proctor) para referência.
- Ensaios de densidade in loco (homogeneidade do aterro).
- Verificação geométrica de cotas e inclinações.
- Inspeção visual de qualidade e de estabilidade das camadas.

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- Aterro compactado com 95% PN em toda a extensão.
- Ausência de áreas rebaixadas, encharcadas ou com material inadequado.
- Conformação geométrica conforme projeto.
- Superfícies sem trincas, recalques, ondulações ou afundamentos.
- Taludes estáveis e sem erosão.

## SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- Delimitação e sinalização da área de escavação.
- Uso obrigatório de EPI.
- Controle de poeira com umectação.
- Proibição de descarte indevido de material.
- Caminhões devem operar dentro dos limites de carga.
- Riscos de tombamento mitigados com rampas e taludes seguros.

## MEDIÇÃO

- Medição por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de volume de terraplenagem executado, considerando:
  - cortes
  - aterros
  - carga e transporte

- espalhamento
- compactação final

## OBSERVAÇÕES FINAIS

- A execução deve respeitar fielmente o projeto de terraplenagem aprovado.
- Os serviços devem ser acompanhados por responsável técnico habilitado.

## 2.4.3 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

### ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA – AF\_09/2024

#### Equipamentos

- Ferramentas manuais: pás, enxadas, picaretas e cavadeiras.
- Carrinho de mão para transporte do material escavado.

#### Condições de Execução

A escavação deve ser executada manualmente conforme o traçado, alinhamento e profundidade definidos em projeto. As paredes da vala devem permanecer estáveis, com largura suficiente para permitir o assentamento adequado da tubulação e a execução das juntas. O material escavado deve ser depositado lateralmente, a distância segura da borda, evitando desmoronamentos. O fundo da vala deve ser regularizado e isento de materiais soltos, pedras ou detritos que possam comprometer o assentamento da tubulação.

#### Controle de Qualidade

- Verificação de largura, profundidade e alinhamento da vala.
- Conferência da estabilidade das paredes.

#### Critérios de Aceitação

- Vala escavada conforme projeto.
- Fundo regular e adequado ao assentamento das tubulações.

#### Medição

Medido em metro cúbico (m<sup>3</sup>) de vala efetivamente escavada.

## REATERRO MANUAL DE VALAS, COM PLACA VIBRATÓRIA – AF\_08/2023

### Equipamentos

- Placa vibratória em perfeito estado de funcionamento.
- Ferramentas manuais para espalhamento do solo.

### Condições de Execução

O reaterro deve ser realizado após a aprovação da instalação da tubulação. O solo utilizado deve estar isento de matéria orgânica, entulhos ou materiais compressíveis. O lançamento deve ocorrer em camadas sucessivas, com espessura compatível com a eficiência da compactação. Cada camada deve ser devidamente umedecida, quando necessário, e compactada com placa vibratória, garantindo uniformidade e estabilidade.

### Controle de Qualidade

- Verificação visual da compactação.
- Conferência do nível final em relação ao terreno adjacente.

### Critérios de Aceitação

- Reaterro firme, sem recalques aparentes.
- Superfície nivelada após compactação.

### Medição

Medido em metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material reaterado e compactado.

## TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DE 25 MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO – AF\_06/2022

### Materiais

- Tubo de PVC soldável, DN 25 mm.





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Adesivo plástico apropriado para soldagem.

## Condições de Execução

Os tubos devem ser cortados perpendicularmente, com extremidades limpas e chanfradas. A soldagem deve ser executada mediante aplicação uniforme do adesivo, assegurando perfeita vedação. O assentamento deve respeitar alinhamento, nivelamento e afastamentos definidos em projeto. Antes do reaterro, a tubulação deve ser fixada de forma a evitar deslocamentos.

## Controle de Qualidade

- Verificação do alinhamento e da continuidade da tubulação.
- Inspeção visual das juntas soldadas.

## Critérios de Aceitação

- Tubulação estanque e bem alinhada.
- Ausência de vazamentos ou desalinhamentos.

## Medição

Medido em metro (m) de tubulação instalada.

LUVA COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM X 3/4", INSTALADA EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA – AF\_06/2022

## Condições de Execução

A luva com bucha de latão deve ser instalada em pontos de transição entre tubulação soldável e conexões roscáveis. A soldagem ao tubo deve ser executada conforme procedimento padrão, garantindo alinhamento. A parte roscável deve receber vedação adequada, assegurando estanqueidade da conexão.

## Controle de Qualidade

- Verificação da fixação e vedação.
- Conferência do posicionamento conforme projeto.

### Critérios de Aceitação

- Conexão firme e estanque.

### Medição

Medido por unidade (un) instalada.

JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA – AF\_06/2022

### Condições de Execução

O joelho deve ser utilizado para mudança de direção da tubulação, respeitando o traçado do projeto. As superfícies devem ser limpas antes da soldagem, garantindo perfeita união e alinhamento entre os tubos conectados.

### Controle de Qualidade

- Inspeção das soldas.
- Verificação do ângulo e alinhamento.

### Critérios de Aceitação

- Conexão sem vazamentos e bem posicionada.

### Medição

Medido por unidade (un) instalada.

TÊ, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA – AF\_04/2024

### Condições de Execução

O tê deve ser instalado em pontos de derivação da tubulação, garantindo distribuição adequada da água. A soldagem deve assegurar alinhamento correto e vedação total, evitando esforços indevidos na conexão.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## Controle de Qualidade

- Conferência do posicionamento.
- Inspeção das juntas soldadas.

## Critérios de Aceitação

- Derivação estanque e conforme projeto.

## Medição

Medido por unidade (un) instalada.

TORNEIRA METÁLICA CROMADA PARA TANQUE / JARDIM, SEM BICO, CANO LONGO, DE PAREDE, PADRÃO POPULAR / USO GERAL, 1/2" OU 3/4"

## Condições de Execução

A torneira deve ser instalada em ponto de espera previamente definido, com rosca limpa e vedação adequada. O alinhamento deve garantir facilidade de uso e escoamento correto da água, evitando esforços na conexão.

## Controle de Qualidade

- Teste de funcionamento.
- Verificação de vazamentos.

## Critérios de Aceitação

- Funcionamento adequado e estanqueidade total.

## Medição

Medido por unidade (un) instalada.

CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIMENSÕES INTERNAS 0,40 X 0,40 X 0,40 M – AF\_12/2020

## Condições de Execução

A caixa deve ser assentada sobre base regularizada, garantindo nivelamento e estabilidade. As entradas e saídas de tubulação devem ser executadas de forma precisa, assegurando vedação adequada. O entorno deve ser reaterrado e compactado cuidadosamente.

#### Controle de Qualidade

- Verificação de nivelamento.
- Conferência das conexões.

#### CrITÉRIOS de Aceitação

- Caixa estável, alinhada e acessível.

#### Medição

Medido por unidade (un) instalada.

### REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, COM VOLANTE, DN 25 MM – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO – AF\_08/2021

#### Condições de Execução

O registro deve ser instalado em local acessível, permitindo operação manual segura. A soldagem deve ser executada garantindo alinhamento e ausência de esforços na tubulação.

#### Controle de Qualidade

- Teste de abertura e fechamento.
- Verificação de vazamentos.

#### CrITÉRIOS de Aceitação

- Operação suave e estanqueidade total.

#### Medição

Medido por unidade (un) instalada.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## HIDRÔMETRO DN 3/4", VAZÃO NOMINAL 5,0 M<sup>3</sup>/H – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO – AF\_03/2024

### Condições de Execução

O hidrômetro deve ser instalado em posição horizontal, em local protegido e de fácil leitura. As conexões devem ser executadas com vedação adequada, evitando tensões no corpo do equipamento.

### Controle de Qualidade

- Teste de passagem de água.
- Conferência da leitura inicial.

### CrITÉRIOS de Aceitação

- Funcionamento correto e sem vazamentos.

### Medição

Medido por unidade (un) instalada.

## KIT CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA – ENTRADA INDIVIDUALIZADA, EM PVC 25 MM (3/4"), PARA 1 MEDIDOR – AF\_03/2024

### Condições de Execução

O kit cavalete deve ser montado conforme configuração do fabricante, garantindo alinhamento e estabilidade do conjunto. Deve permitir instalação correta do hidrômetro, com fácil acesso para manutenção e leitura. As conexões devem assegurar vedação total.

### Controle de Qualidade

- Verificação do alinhamento do cavalete.
- Inspeção de estanqueidade.

### CrITÉRIOS de Aceitação

- Conjunto firme, funcional e acessível.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

Medição

Medido por unidade (un) instalada.

## 2.4.5 PAVIMENTAÇÃO

### **LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM.**

Concreto magro

- Concreto de baixa resistência, geralmente  $f_{ck} \leq 10$  MPa, conforme práticas usuais de lastro.
- Pode ser usinado ou preparado em obra.
- Agregados limpos, isentos de materiais orgânicos.
- Consistência adequada para adensamento por espalhamento (abatimento típico de  $60 \pm 20$  mm, salvo indicação em projeto).

Materiais auxiliares

- Formas simples para contenção, quando necessário.
- Água potável para mistura e cura.
- Desmoldantes atóxicos para formas, se aplicável.
- 

EQUIPAMENTOS

- Betoneira ou caminhão-betoneira (no caso de concreto usinado).
- Carrinhos de mão, pás e enxadas.
- Régua vibratória ou régua manual para sarrafeamento.
- Vibrador mecânico (apenas se definido pela fiscalização).
- Ferramentas para acabamento e nivelamento.
-



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

### Preparação da base

- A superfície deve estar limpa, compactada e nivelada, livre de detritos ou pontos moles.
- Se indicado, executar camada de regularização com areia previamente à aplicação do concreto.
- Umidificar levemente a base para evitar perda excessiva de água do concreto.

### Lançamento do concreto

- Espalhar o concreto uniformemente pela área.
- A espessura final deve ser 5 cm, conforme AF\_01/2024.
- Evitar segregação do material durante o transporte.

### Nivelamento e adensamento

- Adensamento leve, apenas para eliminação de vazios, sem vibração excessiva que possa segregar.
- Sarrafeamento com régua metálica apoiada em guias niveladas.
- O lastro não recebe acabamento fino: apenas nivelado e desempenado grosseiramente.

### Juntas

- Para grandes áreas, prever juntas simples de alívio conforme orientação da fiscalização.
- O lastro não tem função estrutural, portanto as juntas são apenas para evitar fissuração excessiva.

### Cura

- Realizar cura úmida por um período mínimo de 3 dias, ou conforme clima e orientação da fiscalização.
- Métodos aceitos: manta úmida, aspersão intermitente ou filme plástico.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## CONTROLE DE QUALIDADE

### Controle dos materiais

- Verificação visual dos agregados e consistência da mistura.
- Em caso de concreto usinado, conferir nota fiscal e traço fornecido.

### Controle de execução

- Conferência da espessura final por meio de medições pontuais.
- Verificação de nivelamento da superfície.
- Avaliação da integridade do lastro (ausência de falhas, segregação ou porosidade excessiva).

### Ensaios (quando aplicáveis)

- Ensaios de compressão (NBR 5739) somente se exigidos pelo projeto ou fiscalização.
- Para obras comuns, o recebimento se dá por critérios visuais e geométricos.

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

O serviço será aceito quando:

- A espessura média for 5 cm, com tolerância operacional.
- A superfície apresentar planicidade adequada ao piso ou radier que será executado sobre o lastro.
- Não houver falhas de concretagem, ninhos, segregação ou pó de superfície.
- For comprovada a cura mínima exigida.
- Os materiais e aspecto geral atenderem às normas e ao projeto.

## SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- Utilizar EPIs: luvas, botas, capacete, óculos e protetor auricular quando necessário.





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Manter a área isolada durante a concretagem.
- Evitar derramamento de concreto e destinar resíduos conforme diretrizes ambientais.
- Lavar ferramentas apenas em local destinado, sem descarte em solo ou drenagem.

## MEDIÇÃO

A medição será realizada em metro quadrado (m<sup>2</sup>) de lastro executado incluindo:

- Preparo do concreto;
- Lançamento, adensamento e nivelamento;
- Mão de obra;
- Equipamentos auxiliares;
- Forma simples para contenção, se necessária.

## DISPOSIÇÕES FINAIS

- O lastro deve ser executado imediatamente antes das atividades subsequentes, para evitar contaminação da superfície.
- Qualquer divergência entre o projeto e a execução deverá ser comunicada à fiscalização.
- O lastro não substitui base estruturada ou camada de compactação; sua função é apenas regularizar e proteger.
- 

**EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESURA 8 CM, ARMADO.**

## MATERIAIS

Concreto



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A, Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Concreto moldado in loco, de resistência característica mínima definida pelo projeto (tipicamente  $f_{ck} \geq 20$  MPa para pisos e calçadas).
- Abatimento adequado ao acabamento (slump típico  $60 \pm 20$  mm).
- Agregados limpos, isentos de matéria orgânica.

## Armadura

- Malha de aço soldada (comum em passeios) ou barras CA-50, conforme projeto.
- Malhas mais comuns: Q-92, Q-138, Q-150, conforme especificação da fiscalização.
- Bitola mínima conforme exigência normativa.

## Materiais adicionais

- Espaçadores plásticos para garantir cobrimento adequado.
- Água potável para mistura e cura.
- Desmoldante para formas quando aplicável.

## EQUIPAMENTOS

- Betoneira ou caminhão-betoneira.
- Carrinhos de mão, pás, enxadas e vibrador (dependendo da consistência).
- Régua vibratória ou manual, desempenadeiras de aço e madeira.
- Equipamentos para cortes de juntas (serra mármore ou cortadora específica).

## CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

### Preparação da Base

- Base compactada conforme especificações da obra (mínimo 95% Proctor Normal).
- Base regularizada, limpa e umedecida.
- Quando previsto, aplicar lastro de concreto magro ou camada de areia.

### Colocação da Armadura

- Instalar a malha ou barras conforme projeto, com espaçadores garantindo cobertura mínimo de 2,0 cm.
- Emendas devem seguir sobreposição mínima (geralmente  $\geq 30$  cm para malhas e 40 vezes o diâmetro da barra para aço CA-50).
- A armadura deve ficar completamente envolvida pelo concreto.

#### Lançamento e Adensamento do Concreto

- Espalhar o concreto uniformemente, garantindo espessura final de 8 cm.
- Adensamento manual ou mecânico leve, evitando segregação.
- Sarrafear com régua metálica para nivelamento.

#### Acabamento

- Acabamento convencional: desempenado com desempenadeira de madeira ou aço.
- Para calçadas, pode ser solicitado acabamento antiderrapante (vassourado), conforme fiscalização.
- Bordas e encontros devem ser arrematados adequadamente.

#### Juntas

Devem ser previstas:

- Juntas de dilatação: a cada 3 a 4 m ou conforme projeto/fiscalização.
- Juntas junto a muros, edificações e elementos rígidos.
- Juntas serradas com profundidade aproximada de  $1/3$  da espessura ( $\approx 2,5\text{--}3$  cm) após o início da pega.
- Colocação de material compressível onde for necessário.

#### Cura

- Realizar cura úmida por no mínimo 3 dias, podendo chegar a 7 dias conforme clima.

- Métodos admissíveis: manta úmida, aspersão periódica ou filme plástico.
- A cura é fundamental para evitar fissuras por retração.

## CONTROLE DE QUALIDADE

### Controle dos Materiais

- Verificar origem do concreto e traço.
- Inspecionar a armadura (malha, diâmetros, espaçamento, cobrimento).

### Controle de Execução

- Verificação de espessura final (8 cm).
- Caimento conforme projeto (principalmente em calçadas).
- Conferência da cura adequada.
- Avaliação da integridade superficial (sem falhas, ninhos ou segregação).

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

O serviço será aceito quando:

- A espessura do piso for 8 cm, uniforme.
- A armadura estiver instalada corretamente, com cobrimento adequado.
- A superfície estiver regular e com acabamento conforme solicitado.
- As juntas estiverem executadas no padrão exigido.
- Não houver fissuras excessivas, falhas, buracos ou segregação.
- Houver garantia de cura mínima adequada.

## SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- Utilização obrigatória de EPIs (botas, luvas, óculos, protetor auricular e capacete).
- Isolamento da área durante concretagem.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Gerenciamento adequado dos resíduos de concreto.
- Proteção de árvores e drenagens públicas contra respingos ou resíduos.

## MEDIÇÃO

A medição será realizada em metro quadrado (m<sup>2</sup>) de piso ou calçada executada, incluindo:

- Preparação da base;
- Instalação da armadura;
- Concretagem e acabamento;
- Execução de juntas;
- Equipamentos e mão de obra;
- Cura do concreto.

## DISPOSIÇÕES FINAIS

- A superfície deve atender às exigências de acessibilidade quando aplicável (inclinação, faixa livre de circulação, textura).
- O piso só poderá ser liberado para tráfego após atingir resistência mínima (geralmente 3 dias para pedestres e 7 dias para cargas leves).
- Qualquer divergência entre projeto e execução deve ser informada imediatamente à fiscalização.
- 

## **PISO DE BORRACHA PASTILHADO, ESPESSURA 15MM, ASSENTADO COM ARGAMASSA.**

### MATERIAIS

Piso de Borracha Pastilhado



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Piso de borracha tipo pastilhado, em placas ou mantas, com espessura nominal de 15 mm.
- Composto de borracha SBR ou EPDM, resistente à abrasão, impactos e intempéries.
- Superfície antiderrapante, atendendo aos requisitos da NBR 9050 (coeficiente de atrito).
- Fornecido em peças de dimensões padronizadas pelo fabricante.
- Cores definidas em projeto.

## Argamassa Colante

- Argamassa colante tipo AC-II ou AC-III, adequada para assentamento de revestimentos especiais.
- Atende à ABNT NBR 14081.
- Produto industrializado, sem adição de materiais ou modificadores no canteiro.

## Base

- Contrapiso de concreto ou argamassa previamente regularizado, limpo, seco, firme e isento de pó ou graxas.
- Tolerância de planeza conforme NBR 13753: diferença máxima de 3 mm em régua de 2 m.

## EQUIPAMENTOS

- Misturador mecânico ou hélice acoplada a furadeira.
- Desempenadeira dentada (6 a 8 mm).
- Trena, nível e linha de marcação.
- Martelo de borracha.
- Estilete de corte reforçado.
- EPIs: luvas, botas, óculos, máscara.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A, Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## EXECUÇÃO

### Preparo da Base

- Verificar o nivelamento e planeza da superfície; corrigir eventuais irregularidades.
- Remover poeira, partículas soltas, óleo, graxa ou qualquer contaminante.
- A superfície deve apresentar resistência mecânica adequada e estar completamente seca.
- Em caso de base muito lisa, realizar apicoamento leve ou aplicação de chapisco rolado para garantir aderência.
- Conferir eixos, alinhamentos e cotas antes do início do assentamento.

### Preparo da Argamassa

- Misturar a argamassa colante conforme instruções do fabricante.
- Utilizar água limpa, em proporção adequada.
- Misturar até obter massa homogênea.
- Respeitar tempo de descanso (maturação) quando indicado.
- Utilizar a argamassa dentro do tempo de vida útil (pot-life) recomendado.

### Aplicação da Argamassa

- Aplicar a argamassa sobre a base com desempenadeira dentada, formando sulcos uniformes.
- Trabalhar áreas pequenas por vez, evitando perda de aderência superficial (tempo em aberto).
- Garantir espessura uniforme da camada.

### Assentamento do Piso de Borracha

- Iniciar o assentamento obedecendo alinhamentos e paginação definidos em projeto.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A, Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333-3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Assentar as placas pressionando firmemente, garantindo contato total com a argamassa.
- Utilizar martelo de borracha para ajuste e nivelamento.
- Verificar o paralelismo entre peças e uniformidade das juntas.
- Cortes e ajustes devem ser precisos, utilizando estilete e régua de apoio.

## Acabamentos e Limpeza

- Remover excessos de argamassa das bordas imediatamente.
- Após a conclusão, realizar limpeza fina com pano úmido.
- Proteger o piso contra tráfego de pessoas ou equipamentos durante o período de cura (mínimo 24 horas).
- Não permitir lavagem ou contato com água em abundância no período inicial de cura.

## CRITÉRIOS DE DESEMPENHO E QUALIDADE

- O revestimento deve apresentar superfície contínua, uniforme e nivelada.
- Não deve haver peças soltas, falhas de aderência ou som cavo ao percutir.
- A textura e o padrão do pastilhado devem ser homogêneos.
- As juntas devem seguir o padrão definido pelo fabricante.
- A camada de argamassa deve garantir 100% de aderência entre o piso e a base.
- Atender às normas aplicáveis:
  - NBR 9050 — coeficiente de atrito e requisitos de acessibilidade
  - NBR 13818 — revestimentos resilientes (ensaios aplicáveis)
  - NBR 13753 — execução de revestimentos
  - NBR 14081 — argamassas colantes

## MEDIÇÃO





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Medição realizada por m<sup>2</sup> de piso de borracha pastilhado efetivamente assentado, incluindo materiais, mão de obra, transporte e todos os insumos necessários à plena execução do serviço.

## **PREPARO DO PISO CIMENTADO PARA PINTURA - LIXAMENTO E LIMPEZA.**

### **Materiais**

- Lixas para concreto (granulação 16 a 36).
- Discos abrasivos diamantados (opcional).
- Pincéis e escovas de aço (para detalhes).
- Solução desengraxante neutra (quando necessário).
- Recipientes para coleta de resíduos.

### **Equipamentos**

- Lixadeira orbital ou lixadeira industrial de piso.
- Aspirador industrial.
- Vassouras de piaçava e escovas rígidas.
- EPIs: máscara PFF2, óculos, luvas, protetor auricular e botas.

### **Condições de Execução**

Antes do preparo, verificar se o piso:

- Está curado (mínimo 28 dias).
- Não apresenta umidade ascendente.
- Não possui graxas, ceras, óleos ou contaminantes.

### **Lixamento**

- Lixar toda a superfície do piso cimentado de forma uniforme.
- Utilizar:



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Remanescente I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Lixa nº 16 ou 24 para remoção pesada,
- Lixa nº 36 para nivelamento final.
- Em áreas grandes, usar lixadeira industrial para obter textura homogênea.
- O lixamento deve remover:
  - partículas soltas,
  - nata superficial,
  - ondulações leves,
  - respingos de argamassa ou tinta antiga.

## Limpeza Pós-lixamento

- Remover toda a poeira gerada com aspirador industrial.
- Finalizar com vassoura de pelo e pano úmido (ligeiramente).
- Caso existam áreas engorduradas, aplicar solução desengraxante neutra e enxaguar.
- A superfície deve ficar:
  - seca,
  - completamente limpa,
  - áspera ao tato,
  - sem partículas soltas.

## Reparos (se observados)

- Pequenas fissuras podem ser corrigidas com nata de cimento ou massa niveladora, se autorizado pelo fiscal.
- Desníveis maiores devem ser comunicados para correção antes da pintura.

## Controle de Qualidade

- Verificação visual da superfície após lixamento.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Conferência de ausência de pó solto antes da pintura.
- Teste simples de aderência (passar a mão: não pode soltar pó significativo).
- Conferir uniformidade do lixamento em todo o piso.

## Critérios de Aceitação

A superfície deve apresentar:

- textura homogênea, levemente áspera;
- total ausência de pó, sujeira, graxa, óleo ou manchas;
- nenhuma partícula solta ou lama de cimento;
- condições adequadas para receber pintura conforme orientações do fabricante.

## Segurança e Meio Ambiente

- Uso obrigatório de máscara PFF2 e óculos devido à poeira.
- Trabalhar em ambientes ventilados.
- Resíduos devem ser coletados e descartados em local apropriado.
- Evitar que poeira se disperse para áreas adjacentes.

## Medição

- Serviço medido em m<sup>2</sup> de piso preparado, incluindo lixamento e limpeza final.

## Disposições Finais

O preparo do piso cimentado é etapa indispensável para garantir a aderência da pintura. Qualquer imperfeição ou contaminação deve ser corrigida antes do início do serviço.

**RAMPA DE ACESSIBILIDADE EM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, EM CALÇADA NOVA COM LARGURA MENOR À 3,00 M, FCK 25MPa, COM PISO PODOTÁTIL.**

## Concreto

- Concreto moldado in loco, fck = 25 MPa.
- Consumo mínimo de cimento 300 kg/m<sup>3</sup>.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Slump recomendado:  $6 \pm 2$  cm.

## Piso Podotátil

Conforme NBR 16537:

- Direcional (faixas de orientação).
- De alerta (indicação de mudança de nível).
- Material: PVC rígido, borracha, concreto pré-moldado ou polímero de alta resistência.
- Cor contrastante com o concreto (preferencialmente amarelo).

## Outros Materiais

- Argamassa colante ACIII (se piso podotátil colado).
- Base de brita ou pó de brita compactado.
- Fôrmas de madeira ou metálicas.
- Selante para juntas (quando necessário).

## Equipamentos

- Betoneira ou caminhão betoneira.
- Régua de alumínio e desempenadeiras.
- Vibrador manual ou régua vibratória.
- Serra mármore / disco diamantado (para juntas).
- Ferramentas para colocação do piso podotátil.

## Condições de Execução

### Preparação da Calçada

- Demarcar o trajeto da rampa conforme projeto.
- Regularizar o terreno, garantindo caimento para drenagem.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Compactar o subleito e aplicar base de brita/pó de brita com espessura mínima de 8–10 cm.

## Geometria da Rampa

- Inclinação conforme NBR 9050 (máx. 8,33%).
- Largura útil acompanhando a calçada, podendo ser entre 1,20 e 3,00 m.
- Bordas definidas com fôrmas firmes e travadas.

## Concretagem

- Lançamento do concreto moldado in loco.
- Nivelamento com régua.
- Acabamento final antiderrapante (escovado).
- Cura úmida mínima de 3 dias.

## Instalação do Piso Podotátil

### Piso podotátil embutido no concreto

- Posicionar as placas no concreto fresco com leve pressão.
- Nivelar com cuidado para não afundar.
- Garantir continuidade da textura e alinhamento.

## Juntas

- Juntas de contração podem ser executadas com corte a seco após 6–12h, quando necessário.
- Evitar cortes diretamente sob placas podotáteis; adaptar a malha de juntas ao layout.

## Controle de Qualidade

- Verificação da inclinação, largura e alinhamento da rampa.
- Checagem da aderência do piso podotátil (teste manual).
- Conferência de nivelamento e planicidade.

- Análise visual de manchas, fissuras ou falhas no concreto.
- Garantia de contraste e posicionamento adequado do piso tátil.

#### Critérios de Aceitação

- Largura conforme projeto, mínima 1,20 m em calçadas estreitas.
- Inclinação  $\leq 8,33\%$ .
- Piso podotátil:
  - bem aderido,
  - alinhado,
  - contrastante,
  - conforme NBR 16537.
- Concreto sem fissuras críticas e com superfície antiderrapante.
- Juntas corretamente executadas.

#### Segurança e Meio Ambiente

- Uso obrigatório de EPIs.
- Controle de poeira e respingos na área urbana.
- Descarte correto de resíduos e embalagens.
- Garantir circulação segura de pedestres durante a obra.

#### Medição

- Medido em m<sup>2</sup> de rampa executada, incluindo:
  - concreto moldado in loco,
  - preparo da base,
  - piso podotátil instalado.

#### Disposições Finais



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

A rampa deve garantir acessibilidade universal, segurança e durabilidade, atendendo integralmente às normas técnicas vigentes e às especificações do projeto da calçada.

## 2.4.6 DRENAGEM SUPERFICIAL

**ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA).**

Guia (meio-fio) pré-fabricada

- Dimensões: 100 cm (C) × 15 cm (base inferior) × 13 cm (base superior) × 30 cm (altura).
- Resistência mínima do concreto:  $\geq 30$  MPa.
- Peça íntegra, sem quebras, trincas ou lascas.
- Faces lisas e cantos bem definidos.

Concreto de lastro

- Concreto magro:  $f_{ck} \geq 10$  MPa.
- Espessura mínima da cama de assentamento: 8 a 10 cm.
- Alternativa: argamassa traço 1:4 (cimento:areia), quando aprovado pela fiscalização.

Materiais complementares

- Argamassa para encunhamento lateral quando necessário.
- Estacas de madeira para escoramento temporário.
- Linha de nylon para alinhamento.

Equipamentos

- Pá, enxada e ferramentas manuais.
- Nível de mangueira ou nível a laser.
- Compactador manual ou sapo.

- Linha de pedreiro.
- Martelo de borracha para ajuste fino.

### Condições de Execução – Detalhamento Executivo

#### Locação

- Marcar o alinhamento da guia conforme projeto da via ou calçada.
- Instalar piquetes a cada 5 m com linha de nylon para definir:
  - eixo,
  - altura,
  - prumo,
  - nivelamento longitudinal.

#### Escavação e preparo da vala

- Largura da vala: 20 a 25 cm.
- Profundidade: suficiente para deixar 20 cm da guia exposta acima do nível da calçada (ou conforme projeto).
- Compactação manual do fundo.
- Acomodação de eventuais caixas, drenagens ou rebaixamentos.

#### Execução da base (lastro)

- Lançar camada de 8–10 cm de concreto magro ou argamassa.
- Nivelar o lastro acompanhando a linha de referência.
- O lastro serve de leito rígido e deve estar:
  - contínuo,
  - nivelado,
  - sem bolsões ou desníveis.

#### Assentamento das guias





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

6. Colocar a peça sobre o lastro ainda fresco, permitindo acomodação perfeita.
7. Ajustar manualmente com martelo de borracha, garantindo:
  - alinhamento horizontal,
  - nivelamento longitudinal,
  - prumo vertical.
8. Encostar peça com junta seca de 3 a 5 mm ou conforme padrão local.
9. Verificar a cada peça:
  - cota,
  - esquadro,
  - continuidade da linha.
10. No final do dia, conferir toda a linha com régua e fio esticado.

#### Reaterro e travamento lateral

- Preencher lateral externa com solo ou bica corrida compactada.
- Compactar em camadas de 10 cm para evitar deslocamentos.
- Internamente (lado da calçada), preencher com material da base da calçada ou argamassa.

#### Acabamentos e detalhes executivos

- No encontro entre peças, evitar degraus ou ressaltos.
- Cota do bordo superior deve permitir o escoamento das águas (caimento).
- Bordas podem ser chanfradas com desempenadeira, se especificado.
- Em raios ou curvas, utilizar peças especiais ou cortes precisos.

#### Cuidados na execução

- Não golpear diretamente a guia com marreta.
- Evitar assentamento sobre lastro seco ou irregular.

- Remover peças com defeito ou danificadas.
- Impedir tráfego de veículos até a pega do lastro curing.

#### Controle de Qualidade

- Verificação do alinhamento com fio de pedreiro.
- Conferência do prumo de cada peça.
- Controle da cota topográfica conforme projeto.
- Checagem de juntas uniformes.
- Inspeção de integridade das peças.
- Garantia de lastro contínuo e bem nivelado.

#### CrITÉRIOS de Aceitação

- Desvio máximo de alinhamento:  $\leq 5$  mm por metro.
- Junta entre peças uniforme: 3–5 mm.
- Sem trincas, desníveis ou peças soltas.
- Peças totalmente apoiadas no lastro.
- Cota e prumo conforme projeto.
- Compacidade lateral adequada.

#### Segurança e Meio Ambiente

- Uso de EPIs obrigatórios.
- Delimitação da área de obra.
- Descarte correto de resíduos de concreto.
- Evitar obstrução de drenagens urbanas.

#### Medição

- Medido em metro linear (m) de guia assentada, incluindo:



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- escavação,
- base,
- assentamento,
- reaterro,
- nivelamento e alinhamento.

## Disposições Finais

A execução do meio-fio deve garantir estabilidade estrutural, durabilidade e perfeito alinhamento, compondo o sistema de drenagem e contenção das calçadas ou vias, atendendo ao projeto executivo e às normas técnicas vigentes.

## **EXECUÇÃO DE SARJETA DE CONCRETO USINADO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO, 30 CM BASE X 15 CM ALTURA. AF\_01/2024**

### Concreto usinado

- fck 20 Mpa OU conforme projeto.
- Slump conforme especificação para concretos moldados em faixas estreitas (geralmente  $80 \pm 20$  mm).
- Agregados dentro das tolerâncias da NBR 7212.
- Transporte em caminhão-betoneira, com controle de hora de carga.

### Aditivos (opcional, se necessário)

- Plastificantes ou redutores de água.
- Proibido o uso de aditivos não especificados pela central.

### Argamassa de assentamento

- Traço 1:3 (cimento:areia), apenas para correções locais.

## EQUIPAMENTOS



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Jd. Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Betoneira no local (quando não for usinado), caminhão-betoneira para concreto usinado.
- Vibrador de imersão pequeno (opcional).
- Desempenadeiras metálicas e de madeira.
- Régua de alumínio.
- Prumo, nível e linha.
- Sarrafeador e colher de pedreiro.
- Equipamentos de corte (caso seja necessário corte de juntas).
- Equipamentos de compactação manual (soquete ou placa).
- EPIs completos.

## CONDIÇÕES PRELIMINARES

- Base regularizada e compactada, com grau de compactação  $\geq 95\%$  do Proctor Normal.
- Poligonal definida, com gabaritos que indiquem alinhamento e cotas.
- Verificação de escoamento: declividade mínima de 1% recomendada.
- Drenagem provisória para águas de chuva durante execução.
- Conferência das dimensões: 30 cm de base e 15 cm de altura.

## EXECUÇÃO

### Escavação e preparação da vala da sarjeta

- Escavação linear, com largura mínima de 35 cm (5 cm de folga).
- Profundidade conforme altura da sarjeta + folga para base (geralmente 3 a 5 cm).
- Regularização da base com compactação manual ou mecânica.

### Concretagem

- Lançamento do concreto diretamente do caminhão ou por caçamba.

- Proibido adicionar água no caminhão sem autorização técnica.
- Adensamento:
  - Preferencialmente manual (hastes) devido à seção pequena.
  - Vibrador apenas com muito cuidado para evitar separação dos agregados.

#### Acabamento

- Sarrafeamento com régua.
- Acabamento superficial com desempenadeira metálica.
- Borda superior chanfrada para maior resistência (chamfer  $\geq 1$  cm).
- Acabamento inferior e lateral conforme fôrma.

#### Juntas

- Juntas a cada 2,0 m, executadas de uma das duas formas:
  - Corte a serra a seco (profundidade  $\approx 1/3$  da altura).
  - Juntas moldadas com espaçador.

#### Cura

- Cura úmida por 7 dias, com manta geotêxtil molhada, plástico ou composto de cura.
- Interdição do trânsito até atingir resistência mínima para abertura (geralmente 3 dias para pedestres e 7 dias para veículos leves).

#### CONTROLE DE QUALIDADE

##### Do concreto

- Verificação do slump na chegada.
- Conferência do fck por corpos de prova (se previsto no contrato).

##### Dimensões

- Medição da largura e altura com régua e prumo.

- Tolerâncias:

- $\pm 5$  mm na altura
- $\pm 10$  mm na base
- $\pm 0,5\%$  na declividade

#### Verificação do alinhamento

- Conferência com linha mestre ao longo do trecho.
- Checagem do escoamento com nível.

#### CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- Dimensões conforme especificado.
- Ausência de fissuras abertas, bicheiras, falhas de enchimento ou segregação.
- Juntas regulares a cada 2 m.
- Superfície homogênea e inclinada para a drenagem.
- Base compactada e sem recalques.
- Resistência do concreto conforme fck do projeto.

#### SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- Uso obrigatório de EPIs (luvas, óculos, bota, capacete).
- Sinalização da obra e isolamento da área.
- Proibição de lançamento de resíduos no sistema de drenagem.
- Armazenamento adequado de cimento e desmoldantes.

#### MEDIÇÃO

- Unidade: metro linear (m)
- Medição ao longo do trecho executado, considerando largura e altura padronizadas.
- Inclui:



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Escavação
- Preparação da base
- Fôrmas
- Concretagem
- Acabamento
- Juntas
- Cura

## DISPOSIÇÕES FINAIS

- Toda execução deve seguir estritamente o alinhamento e níveis estabelecidos em projeto.
- Alterações de traçado, inclinação ou geometria devem ser aprovadas previamente pela fiscalização.
- Eventuais danos causados durante a obra devem ser reparados sem custos adicionais.

### 2.4.7 PINTURA E SINALIZAÇÃO

#### **PINTURA DE PISO COM TINTA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL, 3 DEMÃOS, INCLUSO FUNDO PREPARADOR.**

##### MATERIAIS

##### Fundo preparador para pisos

- Fundo preparador acrílico para superfícies cimentícias.
- Alta penetração e função consolidante.
- Compatível com a tinta utilizada.

##### Tinta acrílica para piso

- Tinta acrílica especial para pavimentos (piso), com resistência à abrasão.
- Fornecedor de primeira linha (Suvinil, Sherwin-Williams, Coral, etc.).

- Cores conforme projeto.

#### Material complementar

- Lixas para concreto (grão 36 ou 60).
- Solventes recomendados pelo fabricante (quando aplicável).
- Filtros e fitas para mascaramento.

#### EQUIPAMENTOS

- Rolo de lã de pelo curto ou médio.
- Desempenadeira metálica (se necessário para massa niveladora).
- Bandejas para pintura.
- Vassouras, escovas de aço e trinchas.
- Lixadeira (opcional).
- Equipamentos de proteção individual.

#### CONDIÇÕES PRELIMINARES

- Verificação do estado do piso: seco, firme, limpo e sem pó.
- Conferir se o piso está curado há pelo menos 28 dias (quando novo).
- Remoção total de:
  - Partes soltas
  - Gorduras
  - Eflorescências
  - Resíduos de tinta antiga
- Reparos devem ser concluídos antes da pintura (buracos, trincas, falhas).
- O piso deve estar completamente seco (umidade < 10%).

#### EXECUÇÃO

Após superfície limpa



### Aplicação do fundo preparador

- Aplicado com rolo ou broxa.
- Diluição conforme instrução do fabricante.
- Cobertura homogênea, sem excesso.
- Aguardar mínimo de 4 a 6 horas para segunda etapa (ou conforme fabricante).

### Aplicação da tinta acrílica (3 demãos)

#### 1ª demão

- Aplicação após secagem completa do fundo.
- Diluição com água conforme fabricante (geralmente 10% a 20%).
- Rolo de lã, aplicado em sentido único.

#### 2ª demão

- Após secagem completa da primeira demão (mínimo 4 horas).
- Aplicação cruzada (sentido perpendicular ao anterior).
- Diluição conforme orientação do fabricante.

#### 3ª demão

- Após secagem da segunda demão.
- Aplicação cruzada novamente.
- Sem excesso para evitar marcas.

### 6.4 Acabamento final

- Remoção de fitas de mascaramento antes da cura total.
- Interdição da área por:
  - 24 horas para pedestres,
  - 72 horas para veículos leves,
  - 7 dias para cura total.

## CONTROLE DE QUALIDADE

- Superfície deverá apresentar:
  - Uniformidade de cor
  - Ausência de marcas de rolo
  - Ausência de empolamentos
  - Espessura homogênea
- Checagem da aderência (teste simples por fita adesiva).
- Verificação de cobertura total sem regiões translúcidas.

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- Piso limpo e regular antes da pintura.
- Execução comprovada em 3 demãos + fundo preparador.
- Acabamento uniforme, sem manchas.
- Aderência adequada, sem áreas descascando.
- Respeito aos tempos de secagem.
- Cores conforme projeto.

## SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- EPIs: luvas, óculos, máscara e botas.
- Área sinalizada e isolada.
- Ventilação adequada em ambientes internos.
- Descarte correto de latas e resíduos em local apropriado.
- Não lavar ferramentas diretamente em bocas de lobo ou drenagens.

## MEDIÇÃO

- Unidade: metro quadrado (m²).
- Medição da área efetivamente pintada, incluindo:

- Preparo
- Fundo preparador
- 3 demãos de tinta

## DISPOSIÇÕES FINAIS

- Todas as informações do fabricante da tinta têm precedência sobre parâmetros genéricos.
- Qualquer falha detectada após a entrega deverá ser corrigida sem ônus.
- A aplicação deve ser feita apenas com clima favorável:
  - Sem chuva
  - Temperatura < 40°C
  - Umidade relativa < 90%

## PINTURA DE SÍMBOLOS E TEXTOS COM TINTA ACRÍLICA, DEMARCAÇÃO COM FITA ADESIVA E APLICAÇÃO COM ROLO.

### MATERIAIS

#### Tinta acrílica para piso

- Tinta acrílica de alta resistência e secagem rápida.
- Cor conforme projeto (branco, amarelo, azul, vermelho, etc.).
- Deve ser compatível com superfícies cimentícias.

#### Fita adesiva de demarcação

- Fita adesiva de papel ou poliéster de alta aderência.
- Largura mínima recomendada: 25 mm a 50 mm.
- Resistência adequada para não levantar tinta fresca.

#### Materiais complementares

- Moldes (gabaritos) de PVC, MDF ou acetato para símbolos e letras.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Solventes compatíveis com a tinta (quando necessário).
- Lixas para nivelamento (grão 80–120).
- Pano umedecido para limpeza final.

## EQUIPAMENTOS

- Rolo de lã de pelo curto.
- Mini-rolos para pequenas áreas.
- Bandejas para tinta.
- Trinchas para retoques.
- Escovas, vassouras e panos.
- Lixadeira (opcional).
- EPIs completos.

## CONDIÇÕES PRELIMINARES

- Piso deve estar:
  - limpo,
  - seco,
  - regular,
  - isento de poeira, gordura e partículas soltas.
- Caso haja pintura antiga deteriorada, realizar:
  - lixamento,
  - remoção de partes soltas,
  - limpeza profunda.
- A superfície não deve apresentar umidade ascendente ou infiltração.
- O piso deve ter cura mínima de 28 dias quando recém executado.

## EXECUÇÃO



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A – Remaçoense I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## Preparo da superfície

5. Limpeza com vassura e pano.
6. Lixamento leve para melhorar aderência.
7. Remoção total do pó.
8. Correção de pequenas falhas com massa acrílica para piso (se necessário).

## Demarcação da área

- Aplicar fita adesiva delimitando o símbolo, texto ou faixa.
- Usar: gabaritos padronizados, moldes técnicos aprovados pela fiscalização.
- Garantir: alinhamento, proporção, legibilidade, centralização na área de aplicação.

## Aplicação da tinta

7. Transferir tinta para a bandeja.
8. Carregar o rolo com camada fina.
9. Aplicar a 1ª demão com movimentos uniformes.
10. Aguardar secagem conforme fabricante (geralmente 1–2 horas).
11. Aplicar a 2ª demão, garantindo cor homogênea.
12. Se necessário (cores claras sobre fundo escuro), aplicar 3ª demão.

## Remoção da fita

- A fita deve ser removida enquanto a tinta ainda estiver levemente úmida, para garantir bordas limpas.
- Retirar sempre no sentido contrário da pintura, a 45°.

## Secagem e uso

- Secagem ao toque: 1–2 horas.
- Interdição para pedestres: mínimo 6 horas.
- Interdição total (veículos leves): 24 horas.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Cura total: até 72 horas.

## CONTROLE DE QUALIDADE

- Verificar:
  - delimitações limpas e precisas;
  - ausência de falhas, poros ou transparências;
  - uniformidade da cor;
  - ausência de respingos;
  - alinhamento e proporção correta dos símbolos;
  - bordas retas e bem definidas.
- Medição de espessura da tinta (opcional, quando exigido).

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- Símbolos e textos com alta legibilidade e geometria precisa.
- Delimitações retas e sem “escorrimientos”.
- Aderência adequada ao piso.
- Demãos completas (mínimo duas, sendo três quando necessário).
- Cores conforme especificação.
- Sem falhas, manchas ou diferenças perceptíveis de tonalidade.

## SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- Uso de EPIs: luvas, óculos, máscara e botas.
- Isolamento da área em pintura.
- Ventilação adequada em ambientes internos.
- Descarte correto de resíduos e latas.
- Proibida lavagem de rolos em redes de drenagem pluvial.

## MEDIÇÃO

- Unidade: m<sup>2</sup> (para símbolos isolados: cadeirante, setas, pictogramas).
- Unidade: metro linear m (para legendas, textos extensos ou faixas.)

Inclui:

- demarcação com fita,
- preparo da superfície,
- aplicação de todas as demãos,
- materiais e ferramentas.

## DISPOSIÇÕES FINAIS

- Toda a pintura deve seguir fielmente o gabarito aprovado pela fiscalização.
- Símbolos de acessibilidade devem seguir as dimensões da NBR 9050.
- A tonalidade final deve permanecer uniforme após a cura.
- Eventuais falhas detectadas na vistoria devem ser refeitas sem ônus.

### 2.4.8 URBANIZAÇÃO

#### PLANTIO DE GRAMA BATATAIS EM PLACAS.

##### MATERIAIS

Placas de grama Batatais

- Grama do tipo *Paspalum notatum*, variedade Batatais.
- Placas com: espessura uniforme (3 a 4 cm), raízes firmes, sem pragas, doenças, ervas daninhas ou falhas.
- Fornecida fresca, plantada no mesmo dia ou mantida hidratada por no máximo 24 horas.

Substratos e corretivos (se necessários)

- Terra vegetal peneirada.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Areia lavada (para regiões argilosas).
- Calcário (correção do pH quando necessário).
- Adubo NPK inicial (recomendado: 04-14-08).

## Insumos complementares

- Água potável para irrigação.
- Cordão de alinhamento.
- Estacas para fixação em taludes (opcional).

## EQUIPAMENTOS

- Enxadas, pás e ancinhos.
- Carriolas.
- Mangueiras ou sistema de irrigação.
- Facão ou tesoura para ajustes das placas.
- Compactador manual (soquete).

## CONDIÇÕES PRELIMINARES

- Área de plantio deve estar:
  - limpa,
  - livre de entulhos,
  - sem raízes ou vegetação daninha,
  - solo nivelado e descompactado na camada superficial.
- Solo deve ser analisado visualmente:
  - Se muito argiloso → adicionar areia.
  - Se muito arenoso → adicionar terra vegetal.
- Declividades acentuadas devem ser estabilizadas previamente.

## EXECUÇÃO



## Preparo do solo

7. Destorroamento da camada superficial (5 a 10 cm).
8. Remoção de pedras, galhos ou materiais estranhos.
9. Correção de pH com calcário, se necessário.
10. Espalhar camada de:
  - 2 a 3 cm de terra vegetal, ou
  - mistura terra vegetal + areia (em áreas argilosas).
11. Nivelar com ancinho.
12. Leve umedecimento do solo antes do plantio.

## Adubação de plantio

- Aplicar adubo NPK 04-14-08 em baixa dosagem (20 a 30 g/m<sup>2</sup>).
- Misturar superficialmente ao solo, sem deixar grânulos expostos à raiz.

## Plantio das placas

- As placas devem ser assentadas:
  - Justapostas,
  - Sem sobreposição,
  - Sem frestas maiores que 1 cm.
- Iniciar sempre:
  - de baixo para cima em terrenos inclinados,
  - de bordas e cantos nas áreas planas.
- Pressionar levemente com soquete manual para garantir:
  - contato raiz/solo,
  - nivelamento uniforme.

- Em taludes com declividade > 1:3, fixar com estacas de bambu ou madeira (opcional).

#### Acabamento

- Preencher pequenas frestas com terra vegetal.
- Cortar excedentes nas bordas com facão ou tesoura.
- Regularizar a superfície para evitar degraus visíveis.

#### Irrigação

- 1ª irrigação: imediatamente após o plantio, com abundância.
- Primeira semana: irrigar diariamente ou conforme clima.
- Após 15 dias: espaçar gradualmente.
- Após 30 dias: irrigação normal de manutenção.

#### CONTROLE DE QUALIDADE

- Verificar:
  - cor verde saudável,
  - ausência de pragas,
  - placas frescas e não ressecadas,
  - alinhamento e nivelamento,
  - ausência de falhas ou buracos,
  - aderência das placas ao solo (não podem levantar facilmente).
- Conferir irrigação adequada nos primeiros dias.
- A grama deve apresentar sinais de pegamento entre 10 e 20 dias.

#### CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- Cobertura total da área sem falhas.
- Nivelamento uniforme.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Placas firmes e enraizadas após o período de pegamento.
- Ausência de ervas daninhas e manchas.
- Limpeza final da área.
- Corresponder à espécie Batatais, não sendo aceitas outras variações.

## SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- EPIs: luvas, botas, chapéu, protetor solar.
- Manter área isolada durante irrigação inicial.
- Armazenamento adequado de adubos.
- Descarte correto de embalagens.
- Evitar erosão e carreamento de terra para sarjetas e bocas de lobo.

## MEDIÇÃO

- Unidade: metro quadrado (m<sup>2</sup>).
- Medição considera área efetivamente coberta, incluindo:
  - preparo do solo,
  - adubação,
  - nivelamento,
  - plantio,
  - irrigação inicial.

## DISPOSIÇÕES FINAIS

- A fiscalização pode rejeitar placas com:
  - pragas,
  - excesso de solo argiloso,
  - partes secas,
  - cortes desalinhados.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Qualquer falha na vegetação dentro de 30 dias deve ser corrigida sem ônus.
- O cronograma de manutenção deve ser indicado ao término do serviço.

**GRADIL EM TELA REVESTIDA EM PVC DE ALTA RESISTENCIA, MALHA 5 X 20CM, FIO 4,30MM, VERDE, PAINEL 2,50M, FIXADO EM POSTES METALICOS 60X40X1,50MM, MORLAN OU SIMILAR, INCL.FIXADORES E BLOCO EM CONCRETO FCK=25MPA DE 40X40X40CM**

## Materiais

### Painéis de gradil

- Marca: Morlan ou similar tecnicamente equivalente.
- Altura do painel: 2,50 m.
- Malha eletrossoldada: 5 x 20 cm (malha longa).
- Diâmetro do fio metálico: 4,30 mm (antes da aplicação do PVC).
- Revestimento: PVC termoaplicado de alta resistência e proteção UV.
- Cor: Verde padrão fabricante.
- Acabamento das arestas: pontas viradas ou protegidas, sem rebarbas.

### Postes metálicos

- Perfil tubular retangular: 60 x 40 x 1,50 mm.
- Aço carbono estrutural padrão ASTM ou equivalente.
- Tratamento anticorrosivo: galvanização ou pintura eletrostática (conforme fornecedor).
- Tampas superiores para impedir entrada de água.

### Fixadores

- Abraçadeiras metálicas ou suportes específicos do sistema Morlan ou similar.
- Parafusos zincados ou inoxidáveis.

- Sistemas de travamento anti-vandalismo quando fornecidos pelo fabricante.

#### Bloco de fundação

- Concreto fck = 25 MPa.
- Dimensões mínimas: 40 x 40 x 40 cm.
- Traço conforme NBR 6118 / NBR 12655.

#### Execução dos Serviços

##### Locação e alinhamento

- Definição do eixo do gradil por equipe técnica.
- Execução de gabarito com linhas de nylon para garantir o perfeito alinhamento horizontal e vertical.
- Marcação dos pontos onde os postes serão instalados, respeitando:
  - Espaçamento conforme o comprimento útil do painel (normalmente 2,50 m).
  - Ajustes necessários em retomadas, cantos e encontros.

##### Escavação para blocos

- Escavação manual ou mecânica dos furos com no mínimo 40 x 40 x 40 cm.
- Fundo regularizado e apiloado.
- Correção em solo instável com lastro de brita nº 1 ou nº 2 (quando necessário).

##### Concretagem das bases

- Posicionamento dos postes no centro das cavidades, garantindo:
  - Prumo (nível vertical) verificado com nível de bolha ou a laser.
  - Altura exposta conforme projeto.
- Concretagem com concreto fck 25 MPa, adensado por vibração manual.
- Manutenção de escoramento temporário até a pega inicial do concreto.
- Cura úmida mínima de 3 dias.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## Instalação dos painéis

- Após a cura mínima das bases (preferencialmente 48 h):
  - Encostado o painel ao poste.
  - Nivelamento superior uniforme de acordo com linha mestra.
  - Fixação com abraçadeiras e parafusos específicos.
  - Ajuste de tensão da tela para evitar folgas.

## Acabamentos

- Revisão final do alinhamento superior e vertical dos painéis.
- Verificação da estanqueidade das tampas dos postes.
- Remoção de rebarbas ou excessos de PVC.
- Limpeza de resíduos de obra.

## Controle de Qualidade

- Conferência das dimensões do painel, espessura do fio e malha.
- Medição dos postes (espessura mínima 1,50 mm).
- Verificação da profundidade e dimensões do bloco.
- Teste de rigidez do painel e firmeza estrutural após fixação.
- Observância às normas aplicáveis:
  - NBR 6122 – Fundações
  - NBR 8800 – Estruturas de aço
  - NBR 15575 – Desempenho (conceitos aplicáveis)
  - Normas do fabricante Morlan

## Condições de Aceitação

O serviço será aceito quando apresentar:

- Painéis firmes, sem folgas ou empenamentos.

- Postes perfeitamente prumados.
- Alinhamento horizontal contínuo e uniforme.
- Blocos de concreto íntegros e não aparentes acima do solo (exceto quando projeto exigir).
- Pintura e revestimento do PVC íntegros, sem danos.

**BANCO EM BLOCO VAZADO DE CONCRETO, ASSENTO EM CONCRETO ARMADO, PINTURA COM TINTA EM ACRÍLICO, SEM ENCOSTO**

**MATERIAIS**

**Blocos Vazados de Concreto**

- Blocos 14x19x39 cm ou 19x19x39 cm (conforme projeto arquitetônico).
- Resistência mínima: 4,0 MPa conforme NBR 6136.
- Cor natural.
- Peças íntegras, sem trincas ou quebras.

**Argamassa de Assentamento**

- Traço 1:1:6 (cimento:cal:areia), ou argamassa pré-misturada industrial.
- Resistência mínima: 4 MPa.

**Material para Aterro Interno**

- Solo granular (saibro, bica corrida fina ou areia média).
- Umidade e granulometria adequadas para compactação.
- Proibida utilização de entulho.

**Assento em Concreto Armado**

- Concreto fck = 25 MPa, slump  $8 \pm 2$  cm.
- Aço CA-50 para armaduras.
- Cobrimento: 2,5 cm mín.

## Fôrmas

- Madeira ou compensado plastificado.
- Travamento rígido, sem deformações, superfície limpa e desmoldante aplicado.

## Pintura Acrílica

- Tinta acrílica para alvenaria exterior.
- Fundo preparador de superfície porosa.
- Acabamento fosco ou semibrilho, conforme especificado.

## EXECUÇÃO

### Locação e Escavação

- Marcação do perímetro do banco conforme projeto.
- Escavação manual até profundidade de 10 a 15 cm além da altura do bloco inferior.
- Regularização do fundo com camada de 3 cm de pó de pedra compactado.

### Assentamento dos Blocos de Concreto

- Espalhar camada de argamassa de assentamento nivelada.
- Posicionar os blocos alinhados e aprumados.
- Conferir prumo vertical e nivelamento entre fiadas.
- Juntas verticais e horizontais com espessura de 10 mm.
- Execução de duas a quatro fiadas conforme a altura final prevista do banco.
- A cada fiada, limpar o interior dos blocos para evitar vazios soltos que prejudiquem a compactação interna.

### Preenchimento Interno com Aterro

- Preencher o vão interno com material granular em camadas de 10 cm, compactando manualmente ou com soquete metálico.
- A compactação deve eliminar vazios e estabilizar o conjunto.



- O aterro deve chegar até 2 cm abaixo da borda superior, para permitir aterramento da base do assento.

## Execução do Assento em Concreto Armado (Moldado In Loco)

### Preparação

- Instalar fôrma lateral, garantindo o caimento mínimo de 1% para evitar poças.
- Posicionar a armadura:
- Malha 6,3 mm (Q-92 ou Q-138) ou
- Barras Ø 6,3 mm espaçadas 15 x 15 cm, conforme dimensão do assento.
- Garantir cobrimento de 2,5 cm.

### Concretagem

- Lançar o concreto fck 25 MPa.
- Adensar com vibrador tipo mangote.
- Sarrafear e desempenar a superfície.
- Se houver bordas arredondadas, finalizar com desempenadeira metálica.

### Cura

- Manter superfície umedecida por 3 dias ou utilizar cura química.
- Liberar para pintura somente após mínimo 7 dias.

## ACABAMENTO E PINTURA

### Preparação da Superfície

- Lixar levemente o concreto do assento após cura.
- Remover pó com pano úmido.
- Aplicar *fundo preparador para superfícies porosas*.

### Pintura Acrílica

- Aplicar 3 demãos de tinta acrílica externa.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Intervalo entre demãos: 2 a 4 horas.
- A cor será definida em projeto.

## CONTROLE DE QUALIDADE

- Verificação de nivelamento e prumo dos blocos.
- Garantia de compactação interna sem afundamentos.
- Conferência de cobrimento e posicionamento das armaduras.
- Inspeção do acabamento final sem falhas, bolhas, trincas ou manchas.
- Aderência da pintura e uniformidade da cor.

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- O banco será aceito quando apresentar:
- estrutura firme, sem movimentação;
- acabamento homogêneo e sem fissuras aparentes;
- pintura contínua, sem falhas;
- assento nivelado;
- blocos íntegros, sem trincas ou peças soltas;
- dimensões conforme projeto executivo.

## SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- EPIs obrigatórios: luvas, máscara PFF2, óculos e botas.
- Não descartar resíduos em áreas verdes.
- Manter o entorno limpo durante toda a execução.
- Entulho gerado deve ser removido e destinado adequadamente.

## MEDIÇÃO

- Serviço medido por unidade (unid.), incluindo:



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- escavação,
- assentamento dos blocos,
- aterro interno,
- execução do assento armado,
- pintura,
- limpeza final.

## **PLANTIO DE ARBUSTO OU CERCA VIVA E ÁRVORES ORNAMENTAIS.**

### **MATERIAIS**

#### **Mudas**

- Arbustos ou espécies destinadas a cerca viva, conforme projeto paisagístico.
- Altura mínima: 40 a 80 cm, dependendo da espécie.
- Mudassadias, vigorosas e livres de pragas/doenças.
- Enraizamento bem formado, sem enovelamento excessivo.

#### **Insumos**

- Substrato vegetal ou terra vegetal peneirada.
- Adubo orgânico curtido (2 a 5 kg/m<sup>2</sup>).
- Adubo NPK 10-10-10 ou conforme recomendação técnica (50 a 80 g/cova).
- Eventual uso de hidrogel (quando indicado).

#### **Irrigação**

- Água potável ou de reúso tratada.
- Regadores ou mangueiras com esguicho difusor.

### **PREPARAÇÃO DO TERRENO**

5. Limpeza da área, removendo entulhos, restos vegetais ou materiais inadequados.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

6. Destorroamento e revolvimento do solo a 20–30 cm de profundidade.

7. Correção do solo, se necessária, com:

- calcário dolomítico,
- adubo orgânico,
- areia para melhorar drenagem em solos argilosos.

8. Regularização superficial.

## COVAS E ESPAÇAMENTO

### Dimensões das covas

- Cova padrão: 40 x 40 x 40 cm.
- Em espécies maiores (p.ex., cercas vivas densas): 50 x 50 x 50 cm.

### Espaçamento

- 40 a 60 cm entre mudas para cerca viva densa.
- 80 a 120 cm para arbustos isolados ou ornamentais.
- Espaçamento definido pelo projeto paisagístico sempre prevalece.

## EXECUÇÃO DO PLANTIO

### Preparo da cova

- Misturar a terra retirada com:
  - 25% de adubo orgânico,
  - 50 a 80 g de NPK 10-10-10,
  - água suficiente para umedecer.

### Acomodação da muda

5. Retirar a muda do recipiente sem danificar o torrão.
6. Colocar no centro da cova mantendo o nível do coleto (encontro do caule com as raízes) alinhado com o nível do solo.

7. Preencher ao redor com a terra adubada.

8. Realizar leve compactação manual para eliminar bolsões de ar.

#### Irrigação inicial

- Regar abundantemente logo após o plantio.
- A superfície deve permanecer úmida, sem encharcar.

#### Tutoramento (se necessário)

- Em arbustos com copa alta ou sensíveis ao vento.
- Usar estacas de bambu ou madeira tratada, amarradas com fita de borracha.

#### ACABAMENTO

- Formação de bacia de retenção ao redor da muda para facilitar a irrigação.
- Aplicação de mulching (casca de pinus, palha seca ou manta vegetal) para:
  - reduzir evaporação,
  - evitar erosão,
  - controlar plantas invasoras.

#### MANUTENÇÃO INICIAL (PÓS-PLANTIO)

Durante os primeiros 45 dias, executar:

- Irrigação diária na primeira semana;
- Irrigação 3 vezes/semana nas semanas seguintes;
- Retirada manual de ervas daninhas;
- Reposição de mudas que não pegarem (garantia mínima: 100% de pegamento na entrega);
- Adubação de cobertura após 30 dias com NPK 10-10-10 (20 g por muda).

#### CONTROLE DE QUALIDADE

- Verificação da vitalidade das mudas antes do plantio.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Conferência das dimensões e profundidade das covas.
- Controle do espaçamento entre mudas.
- Verificação de umidade adequada do solo.
- Garantia de que não haja bolsões de ar no plantio.
- Avaliação da verticalidade da muda.
- Conferência da limpeza final da área.

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

O serviço será aceito quando:

- Todas as mudas estiverem corretamente implantadas e visivelmente saudáveis;
- Espaçamento e alinhamento estiverem conforme projeto;
- Solo estiver uniforme, sem depressões ou erosões;
- Bacias de retenção bem formadas;
- Não houver resíduos ou entulhos no local;
- 100% das mudas entregues estiverem vivas no ato da entrega.

## MEDIÇÃO

- Medido por unidade (un) de arbusto plantado.
- Inclui: cova, preparo do solo, adubação, plantio, irrigação inicial, limpeza e alinhamento.

## SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- Uso de EPIs: luvas, botas, óculos e protetor solar.
- Evitar plantio sob exposição solar extrema ( $> 35^{\circ}\text{C}$ ).
- Destinação adequada de sacos e embalagens.
- Não danificar raízes de árvores existentes.
- Evitar uso de herbicidas.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## **INSTALAÇÃO DE LIXEIRA METÁLICA DUPLA, CAPACIDADE DE 60 L, EM TUBO DE AÇO CARBONO E CESTOS EM CHAPA DE AÇO COM PINTURA ELETROSTÁTICA, SOBRE SOLO.**

### **Estrutura Metálica**

- Poste/tubo de sustentação em aço carbono Ø 2" a Ø 2.1/2", espessura mínima: 2,0 mm.
- Altura final instalada: 1,20 m a 1,50 m (conforme fabricante).
- Base com suporte para fixação dos cestos.

### **Cestos**

- Capacidade 60 L cada (dupla: 120 L total).
- Fabricados em chapa de aço perfurada ou vazada, espessura 1,2 mm ou superior.
- Tampa opcional, conforme modelo.
- Bordas reforçadas.

### **Acabamento**

- Tratamento anticorrosivo (fosfatização ou galvanização).
- Pintura eletrostática poliéster em cores definidas pelo projeto.

### **Acessórios**

- Parafusos zincados.
- Suportes metálicos para cestos.
- Buchas metálicas (quando exigido).

### **MATERIAIS COMPLEMENTARES**

- Concreto fck = 20 MPa (para base de fixação).
- Areia média e brita 1 para lastro.
- Madeira para escoramento temporário (se necessário).
- Nível de bolha e prumo.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

### Locação e Preparação do Terreno

4. Definir o ponto de instalação conforme projeto de urbanização.
5. Verificar interferências (tubulações, cabos, guias, acessibilidade).
6. Limpar a área e remover camada vegetal solta.

### Escavação e Base de Concreto

- Executar cava com dimensões mínimas de 30 x 30 x 40 cm (L x C x P).
- Regularizar o fundo com 5 cm de brita.
- Posicionar o poste no centro da cava, garantindo prumo e alinhamento.
- Preencher com concreto fck 20 MPa até o topo da cava.
- Realizar travamento provisório até a cura inicial (12 a 24 horas).
- Garantir que o poste permaneça vertical ( $\pm 1\%$ ).

### Montagem dos Cestos

Após cura mínima de 24 horas da base:

5. Fixar os suportes no tubo central.
6. Instalar os cestos metálicos com os parafusos zincados.
7. Conferir aperto e posicionamento.
8. Garantir altura ergonômica de uso:
  - borda superior: 0,90 a 1,10 m do piso.

### Acabamento Final

- Verificar pintura e integridade das peças.
- Remover resíduos da instalação.



- Garantir o perfeito funcionamento das tampas (se houver).

## CONTROLE DE QUALIDADE

### Conferências obrigatórias:

- Prumo do poste (máx. desvio 1 cm a 1,50 m).
- Alinhamento dos cestos.
- Aperto dos parafusos.
- Integridade da pintura eletrostática sem arranhões.
- Concreto sem falhas de preenchimento.
- Altura final conforme projeto.

## CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

### O serviço será aceito quando:

- O conjunto estiver perfeitamente fixado e sem movimentação.
- Poste prumado e cestos alinhados.
- Pintura íntegra e sem pontos de corrosão.
- Concreto curado adequadamente, sem trincas estruturais.
- Limpeza completa da área de instalação.

## SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

- Uso obrigatório de luvas, botas e óculos.
- Não deixar o poste destravado durante a cura do concreto.
- Remover restos de concreto e metal do local.
- Evitar instalação em dias de chuva intensa.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## MEDIÇÃO

- Medição por unidade instalada (un), incluindo:
  - cava,
  - execução da base em concreto,
  - instalação do poste,
  - fixação dos cestos,
  - limpeza final.

### 2.4.9 PLAYGROUND

#### INSTALAÇÃO DE BRINQUEDOS DE MADEIRA DA LÚDICO BRINQUEDOS OU SIMILARES

##### Brinquedos de Madeira

- Conjunto de brinquedos em madeira tratada industrialmente (autoclave CCA classe 4 ou superior).
- Peças estruturais com dimensões adequadas (postes entre 12 a 16 cm de diâmetro ou seções retangulares equivalentes).
- Superfície lixada, sem farpas, sem rachaduras críticas e com vértices arredondados.
- Madeira seca, sem empenamentos significativos.
- Pintura ou stain protetor com filtro UV, aplicado de fábrica.
- Brinquedo projetado para instalação em área pública e uso infantil intensivo.

##### Elementos de Fixação

- Parafusos zincados ou em aço inoxidável.
- Porcas com trava ou arruelas de pressão.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - J. Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Buchas metálicas e chumbadores conforme sistemas recomendados pelo fabricante.
- Chapas de conexão e suportes metálicos galvanizados a fogo quando aplicáveis.
- Tampas plásticas para proteção de cabeças de parafuso.

## Fundação / Base

- Blocos de concreto  $fck \geq 20$  MPa, dimensões compatíveis com o brinquedo (geralmente 40x40x40 cm ou conforme orientação do fabricante).
- Concreto moldado in loco ou pré-moldado.
- Argamassa de nivelamento (cimento e areia traço 1:4).
- Lastro de brita nº 1, espessura mínima 5 cm.

## Área Amortecedora (quando prevista em projeto)

- Areia lavada, borracha granulada, piso emborrachado ou outro sistema exigido pelas normas de segurança.

## EXECUÇÃO

### Conferência do Local

- Verificação do projeto arquitetônico e layout de implantação.
- Marcação do posicionamento dos brinquedos com estacas e linha.
- Conferência da área de segurança livre conforme NBR 16071 – Playgrounds (distâncias laterais, altura crítica de queda, zonas livres de impacto).

### Preparo do Terreno

- Limpeza da área: remoção de vegetação, pedras, entulhos e materiais soltos.
- Regularização do terreno para garantir nivelamento adequado.
- Escavação das bases para recebimento dos blocos de fundação:
  - Profundidade conforme especificação do fabricante (geralmente entre 30 e 60 cm).



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Dimensões compatíveis com as peças estruturais.

## Fundação

### Concreto Moldado In Loco:

- Montagem das formas se necessário.
- Lançamento do concreto  $f_{ck} \geq 20$  MPa.
- Compactação e nivelamento.
- Cura úmida mínima de 3 dias (não impede pré-posicionamento do brinquedo se o fabricante autorizar).

### Instalação das Estruturas de Madeira

- Montagem inicial em solo para conferência do encaixe das peças.
- Fixação das peças em seus respectivos apoios ou chumbadores metálicos.
- Verificação de prumo dos postes principais.
- Aperto controlado dos parafusos (torque conforme fabricante).
- Colocação de tampas plásticas protetoras.
- Ajustes de nivelamento dos pisos, plataformas, escadas, cordas ou redes.

### Segurança e Acabamentos

- Lixamento leve de eventuais pontos ásperos.
- Reaplicação de verniz, stain ou impregnante quando necessário.
- Instalação de proteções adicionais fornecidas pelo fabricante.
- Conferência de bordas, cantos, extremidades e partes móveis.

### Área de Impacto (quando existir no projeto)

- Espalhamento e nivelamento de areia, borracha granulada ou piso atenuante.
- Verificação da espessura mínima conforme altura crítica de queda do equipamento.
- Nivelamento final.

## Limpeza e Entrega

- Remoção de resíduos, embalagens, sobras de madeira e materiais.
- Entrega do brinquedo montado, limpo e pronto para uso.
- Testes visuais e operacionais dos componentes móveis.

## CRITÉRIOS DE QUALIDADE

- Montagem fiel ao manual do fabricante.
- Estrutura completamente firme, sem folgas ou movimentos indevidos.
- Ausência de superfícies cortantes, parafusos expostos, farpas ou rachaduras.
- Distâncias de segurança conforme ABNT NBR 16071.
- Todas as peças metálicas protegidas contra corrosão.
- Madeira livre de empenamentos críticos.
- Conexões e apoios perfeitamente nivelados.

## MEDIÇÃO

- A medição será efetuada por unidade de brinquedo instalado, incluindo:
  - Montagem
  - Fixação
  - Fundações
  - Elementos metálicos
  - Ajustes
  - Acabamentos
  - Limpeza final
  - Todos os materiais auxiliares necessários



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## 2.4.10 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

### REMOÇÃO DE TAPUME/ CHAPAS METÁLICAS E DE MADEIRA, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO.

#### Materiais / Equipamentos

- Ferramentas manuais: alavancas, martelos, chaves, serrotes e alicates.
- EPI obrigatório: luvas anticorte, capacete, botas com biqueira, óculos de proteção.
- Carrinhos de mão e recipientes para transporte interno dos resíduos.
- Caçambas ou big-bags para destinação final.

#### Escopo do Serviço

Remoção manual de chapas metálicas, painéis de madeira, tapumes inteiros, montantes e travessas, sem reaproveitamento dos materiais e com destinação adequada dos resíduos gerados.

#### Execução

##### 1. Preparação

- Delimitação da área e isolamento, garantindo segurança.
- Inspeção visual do tapume para identificar fixações, pontos de risco e possíveis interferências.
- Desconexão de estruturas auxiliares (suportes, montantes, travamentos).

##### 2. Desmontagem Manual

- Retirada das chapas metálicas ou painéis de madeira utilizando ferramentas manuais.
- Retirada de pregos, parafusos e elementos de fixação.
- Remoção sequencial de montantes, travessas, estacas de madeira ou perfis metálicos.
- Execução preferencial de cima para baixo, evitando queda e projeção de peças.

- Garantir empilhamento controlado no solo para posterior recolhimento.

### 3. Coleta e Transporte Interno

- Agrupamento dos resíduos por tipo: madeira, metal ou mistos.
- Transporte até local de armazenamento temporário utilizando carrinho de mão ou similar.

### 4. Destinação Final

- Carregamento dos resíduos em caçamba metálica apropriada.
- Destinação conforme normas ambientais e legislação municipal vigente.
- Nenhum material será reaproveitado, conforme escopo do serviço.

### Critérios de Aceitação

- Remoção total do tapume, incluindo estacas, perfis e elementos de fixação.
- Área limpa, sem restos de madeira, metal, pregos ou parafusos.
- Nenhuma peça solta ou elemento remanescente que possa causar risco.
- Resíduos destinados adequadamente conforme legislação ambiental.
- Não deve haver danos às estruturas adjacentes.

### Medição

- Medição por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de tapume removido.
- Inclui desmontagem, corte, desparafusamento, transporte interno e destinação de resíduos.

## **PINTURA DE MEIO-FIO COM TINTA BRANCA A BASE DE CAL (CAIAÇÃO).**

### Materiais

- Cal hidratada CH-I.
- Água limpa.
- Cola branca PVA (para maior aderência e durabilidade).



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Remaçoense I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Pigmento branco (quando especificado).
- Escovas ou trinchas de cerdas firmes.
- Baldes, pás e misturadores manuais.

## Equipamentos e EPI

- Trinchas largas ou broxas.
- Recipientes para mistura.
- Máscara contra poeira, luvas de PVC, óculos de segurança, botas.

## Condições Prévias

- O meio-fio deve estar completamente limpo, sem poeira, lama, óleo ou vegetação.
- Não aplicar sob chuva ou com umidade excessiva.
- A superfície deve estar seca.

## Preparo da Superfície

- Varrer e escovar todo o meio-fio.
- Remover partículas soltas com escova de aço, quando necessário.
- Lavar com água caso exista incrustação de sujeira.
- Remover resíduos de vegetação nas bordas.

## Preparo da Mistura de Caição

### Proporção recomendada:

- 1 parte de cal hidratada
- 2 a 3 partes de água
- 5% de cola PVA para maior fixação

Misturar até obter uma calda homogênea e fluida.

## Execução da Pintura

- Aplicar com broxa ou trincha movimentos regulares e contínuos.



- A aplicação deve cobrir toda a face visível do meio-fio, incluindo:
  - parte frontal
  - quina superior
  - faixa superior voltada à calçada
- Espessura da camada fina e uniforme.
- Aplicar pelo menos 2 demãos, respeitando a secagem entre camadas (aprox. 1 a 2 h).
- Evitar escorrimentos e sobrecargas de material.
- Caso necessário, fazer pequenos reparos no meio-fio antes da pintura (não incluído no item).

#### Critérios de Aceitação

- Superfície totalmente recoberta, sem falhas, manchas ou escorrimentos.
- Cor branca homogênea.
- Ausência de poeira ou sujeira aderida após a pintura.
- Pintura contínua, sem interrupções abruptas ou bordas irregulares.

#### Segurança e Meio Ambiente

- Cal deve ser manuseada com máscara e luvas, pois é irritante à pele e mucosas.
- Descarte de resíduos conforme normas municipais.
- Evitar derramamento em bocas de lobo.

#### Medição

- Medição por metro linear (m) de meio-fio pintado, incluindo limpeza, preparo, mistura da cal e aplicação das demãos necessárias.

### **LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO.**

#### Materiais / Insumos

- Água limpa.
- Eventual uso de detergente biodegradável neutro (quando previsto em projeto ou especificação).

#### Equipamentos

- Lavadora de alta pressão com capacidade mínima indicada em projeto ou equivalente a:
  - Pressão: 2.000 a 3.500 psi
  - Vazão: 8 a 15 L/min
- Mangueiras reforçadas.
- Bicos adequados (jato leque 15° ou 25° para superfícies sensíveis; 0° apenas em limpeza pesada e resistente).
- Protetores para tomadas e pontos elétricos próximos.

#### EPIs Obrigatórios

- Protetor facial ou óculos de segurança.
- Luvas de borracha nitrílica ou PVC.
- Botas antiderrapantes.
- Protetor auricular (dependendo do equipamento).
- Avental impermeável (opcional para grandes áreas).

#### Condições Prévias

- Verificar se a superfície suporta jateamento de alta pressão (especialmente revestimentos frágeis).
- Isolar a área de trabalho e sinalizar.
- Proteger portas, janelas, quadros elétricos, vegetação e áreas sensíveis.
- Verificar drenagem adequada para escoamento de água.

#### Execução dos Serviços

### Inspeção da superfície

- Identificação de sujidades aderidas, manchas, lodo, mofo, óleo e poeira.
- Identificação de pontos sensíveis que devem ser limpos com menor intensidade.

### Aplicação do jato de alta pressão

- Manter distância inicial de 30 a 50 cm da superfície.
- Ajustar o jato conforme o material (leque aberto para superfícies delicadas).
- Realizar movimentos contínuos e sobrepostos, evitando concentrações prolongadas em um único ponto.
- Em áreas com acúmulo de sujeira ou mofo, aplicar detergente biodegradável, deixar agir e enxaguar com jato de pressão.
- Evitar direcionar jato para juntas abertas ou áreas fissuradas.

### Lavagem e enxágue

- Garantir remoção completa de espuma ou detergentes.
- Deixar a superfície livre de resíduos e depósitos.

### Critérios de Aceitação

- Superfície livre de:
  - sujeira acumulada
  - lodo ou musgo
  - poeira aderida
  - respingos de obra
- Não deve ocorrer dano ao substrato (desagregação, perda de revestimento ou abrasão excessiva).
- Drenagem correta de toda a água utilizada.
- Área entregue limpa e sem resíduos.

### Segurança e Meio Ambiente



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Jato não deve ser direcionado a pessoas, animais ou instalações elétricas.
- Utilizar apenas detergentes biodegradáveis quando aplicável.
- Não descartar água contaminada em bocas de lobo sem autorização municipal.
- Evitar desperdício de água, controlando vazão e acionamento do equipamento.

## Medição

- Medida por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de superfície efetivamente limpa.
- Inclui:
  - mobilização de equipamentos
  - proteção da área
  - consumo de água e insumos
  - mão de obra especializada
  - limpeza final

## 2.5 OBRA DE URBANIZAÇÃO DO LAGO DA PRAINHA

O Lago da Prainha é um ponto de referência e um corpo d'água localizado na cidade de Zé Doca-MA. Trata-se de um local com importância socioambiental para o município, que tem sua história de formação ligada à grande oferta de água na região, um fator determinante para a fixação dos primeiros habitantes e colonos na década de 1950.

O intuito deste projeto de urbanização é tornar o lago da prainha um ambiente com infraestrutura de turismo e lazer, beneficiando toda a população local.

O projeto arquitetônico prevê uma pista de passeio que servirá como local para caminhada, corridas, ciclismo conta também com áreas de descanso ao final da pista de passeio, além de estruturas de banheiros, quiosques, estacionamento, pista de skate, playground, academia ao ar livre, espaço recreativo fechado.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## 2.5.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

Os Serviços Preliminares compreendem todas as ações iniciais necessárias para a organização, sinalização, proteção e suporte administrativo da obra, assegurando condições adequadas para o início e desenvolvimento das atividades construtivas. Englobam a instalação física do canteiro, implantação de estruturas auxiliares, locação de obra e dispositivos de segurança, observando as normas técnicas vigentes, a legislação trabalhista e as boas práticas de engenharia.

### 1. Implantação do Canteiro e Sinalização Inicial

A instalação do canteiro envolve a montagem de estruturas provisórias essenciais para o funcionamento da obra. Inclui o fornecimento e instalação da placa de obra com chapa galvanizada, contendo informações legais e institucionais conforme exigências dos órgãos fiscalizadores. A placa deve ser posicionada em local visível e com estrutura resistente às intempéries.

### 2. Fechamento e Proteção da Área

Para garantir segurança, controle de acesso e proteção do entorno, é executado o tapume em telha metálica, implantado ao longo dos limites da obra ou nos trechos necessários. A estrutura deve ser estável, com suportes adequados para resistir ao vento e ao uso cotidiano, proporcionando isolamento visual e físico da área de execução.

### 3. Locação da Obra

A locação convencional do projeto geométrico é realizada por meio de gabaritos de tábuas corridas, devidamente pontaletados a cada 2,00 m, garantindo estabilidade e precisão. O processo deve seguir rigorosamente os desenhos e referências fornecidas, assegurando que todos os eixos, alinhamentos e níveis da obra correspondam ao projeto executivo. Inclui conferência, checagem de cotas e marcações auxiliares.

### 4. Estruturas e Apoio Operacional



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

Para atender às necessidades da equipe em campo e às obrigações legais de higiene e conforto, são instalados containers modulares destinados a uso administrativo e sanitário.

- O container sanitário é equipado com bacias sanitárias, mictórios e lavatório, atendendo às quantidades e requisitos mínimos para funcionamento.
- O container destinado a escritório é instalado para abrigar atividades administrativas, reuniões de obra e armazenar documentação técnica.

Ambos os módulos devem ser posicionados em área nivelada, com acesso seguro, pontos de infraestrutura (quando aplicável) e iluminação adequada. A mobilização e desmobilização, quando não incluídas no item, devem ser previstas conforme especificações do contrato.

## 5. Disposições Gerais

- Todos os serviços deverão atender às normas de segurança do trabalho, incluindo sinalização provisória, controle de acesso e organização do canteiro.
- A montagem das estruturas deve ser executada por equipe qualificada, garantindo estabilidade, durabilidade e funcionalidade.
- O canteiro deve permanecer em condições adequadas de limpeza e organização durante toda a obra.

### 2.5.2 LIMPEZA DO TERRENO E SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

O serviço de limpeza do terreno e terraplenagem compreende a preparação completa da área destinada à implantação da obra, garantindo condições adequadas para posterior execução das etapas construtivas. Os trabalhos devem seguir as normas técnicas aplicáveis, diretrizes de segurança e meio ambiente e recomendações dos fabricantes dos equipamentos empregados.

#### 1. Preparação e Limpeza da Área



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

Os serviços iniciam-se com a delimitação da área de intervenção e com a execução da limpeza mecanizada. Esta etapa inclui a remoção da camada vegetal superficial, vegetação rasteira, arbustos e pequenas árvores com diâmetro de tronco inferior a 0,20 m, utilizando trator de esteiras apropriado. Elementos vegetais de maior porte, quando existentes, são submetidos a corte raso e recorte, de acordo com o diâmetro especificado em projeto ou autorização ambiental. As raízes remanescentes de árvores de porte médio são removidas para permitir a regularização completa do terreno e evitar recalques futuros.

Todo o material orgânico, restos vegetais e resíduos provenientes da limpeza devem ser carregados, transportados e destinados conforme legislação local, preferencialmente para áreas licenciadas de bota-fora ou reutilização, quando aplicável.

## 2. Movimentação de Terra

Concluída a limpeza, inicia-se a etapa de movimentação de terra, que engloba escavações, cortes, transporte interno e externo, espalhamento e conformação do terreno.

Serão realizados cortes para adequação do terreno natural ao especificado em projeto. O material proveniente dos cortes desde que atenda as exigências mínimas para utilização em aterro, deverá ser utilizado para execução destes.

O material inadequado é destinado ao bota-fora e o material aproveitável é transportado para uso em aterros ou regularização da plataforma.

## 3. Aterros, Regularização e Compactação

As áreas que necessitam de elevação de cota recebem solo apropriado para aterro, predominantemente argiloso, transportado de jazida aprovada dentro do raio previsto (até 10 km). O material é depositado, espalhado mecanicamente com trator de esteiras e conformado em camadas sucessivas de espessura controlada.

Cada camada é submetida à compactação mecânica, obtendo-se 100% do Proctor Normal, conforme especificado. A compactação deve ser executada com equipamentos adequados ao tipo de solo, garantindo densidade, resistência e homogeneidade da platafor-



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

ma final. Ensaios de controle tecnológico são recomendados para comprovação dos parâmetros exigidos.

#### 4. Conformação Final e Limpeza da Plataforma

Após a movimentação de terra e compactação das camadas, executa-se a regularização final da superfície, corrigindo irregularidades e ajustando o terreno às cotas, declividades e geometria definidas em projeto. Caso necessário, realiza-se nova remoção de materiais soltos ou resíduos provenientes da operação dos equipamentos.

A área deve ser entregue limpa, nivelada, estável e com taludes seguros, apta para receber as próximas etapas da obra (drenagem, fundações, pavimentação ou outras previstas).

#### 5. Disposições Gerais

- Todos os equipamentos devem estar em adequado estado de manutenção e operação.
- Os serviços devem seguir requisitos ambientais, incluindo eventuais autorizações de supressão vegetal.
- Medições são realizadas conforme critérios estabelecidos pelo caderno de encargos
- A contratada deve manter equipe qualificada e responsável técnico habilitado.

#### 2.5.3 ÁREA PARA CAMINHADA E DESCANSO

O serviço compreende a execução de uma faixa pavimentada em concreto, apoiada sobre base devidamente compactada, com proteção lateral do talude voltado ao corpo d'água. As atividades devem observar normas técnicas, diretrizes ambientais e boas práticas de engenharia, garantindo segurança, estabilidade e durabilidade do conjunto.





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## 1. Preparação da Faixa de Implantação

A área destinada ao percurso da pista é previamente demarcada conforme projeto geométrico, com definição de eixos, larguras e cotas de implantação. Após a limpeza e regularização inicial, procede-se à conformação do terreno e ao ajuste do greide, preparando o subleito para receber as etapas estruturais subsequentes. O processo deve assegurar estabilidade, correta drenagem superficial e integração harmoniosa com o paisagismo e mobiliário urbano previstos.

## 2. Proteção da Base do Talude com Muro em Pedra Argamassada

Nas regiões onde a pista margeia o talude inclinado em direção ao lago, executa-se um muro de contenção em pedra argamassada, com argamassa traço 1:3 (cimento e areia) e preenchimento de 40% em volume. Utilizam-se pedras de mão comerciais, assentadas manualmente com amarração adequada para garantir travamento, regularidade e resistência.

A função do muro é proteger a base do talude contra erosão, estabilizando o limite da pista e evitando processos de solapamento, aumento da declividade ou perda de material devido à ação da água. A execução deve garantir boa compactação das juntas, drenagem superficial eficiente e acabamento regular.

## 3. Preparação da Base e Compactação do Subleito

Com a contenção e estabilização executadas, inicia-se a preparação estrutural da pista. O subleito é compactado mecanicamente por meio de compactador tipo placa vibratória, adequado para faixas estreitas e áreas urbanizadas com restrição de equipamentos maiores.

O objetivo é alcançar densidade compatível com o tipo de pavimento a ser executado, reduzindo deformações, prevenindo recalques diferenciais e proporcionando apoio uniforme à camada de lastro e ao pavimento rígido em concreto.

## 4. Execução do Lastro de Concreto Magro



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

Sobre o subleito compactado é aplicado um lastro de concreto magro, com espessura de 5 cm, atuando como camada de regularização, proteção da base e suporte imediato para a execução do pavimento. Esse lastro favorece o nivelamento, melhora as condições de trabalho na obra e contribui para o desempenho da estrutura superior, reduzindo pontos de concentração de tensão e minimizando a absorção de água pelo solo.

## 5. Pavimentação em Concreto Moldado In Loco

A pista é então estruturada com pavimento de concreto moldado in loco, com espessura de 8 cm, acabamento convencional e reforço com armadura, conforme as especificações do projeto. O concreto é lançado, adensado e desempenado de forma contínua, garantindo textura regular e superfície antiderrapante adequada ao uso de pedestres e ciclistas. As juntas de retração e eventuais juntas estruturais devem ser executadas em conformidade com a geometria da pista e as orientações do projetista.

O pavimento rígido proporciona elevada durabilidade, baixa manutenção e desempenho superior em áreas sujeitas à umidade, insolação intensa e variações térmicas comuns às margens de corpos d'água.

## 6. Preparação do Piso para Pintura

Após a cura do pavimento de concreto e quando a superfície atingir resistência suficiente, é realizado o preparo do piso para aplicação do sistema de pintura. Esta etapa compreende o lixamento mecânico da superfície, visando remover partículas soltas, pequenas irregularidades e eventuais leites de cimento. Em seguida, executa-se limpeza criteriosa por varrição e lavagem ou aspiração, garantindo perfeita aderência entre o concreto e as camadas de revestimento. O preparo adequado do substrato é fundamental para evitar destacamentos, bolhas, falhas de aderência e redução da vida útil da pintura.

## 7. Pintura Acrílica do Piso

Concluído o preparo da superfície, procede-se à aplicação do sistema de pintura acrílica, composto por fundo preparador e três demãos de tinta, aplicadas manualmente com rolo ou trincha apropriada. Cada demão deve respeitar o intervalo de secagem recomendado



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

pelo fabricante. A pintura resulta em acabamento uniforme, melhora a visibilidade da faixa de circulação, aumenta a proteção superficial contra intempéries e contribui para o conforto e segurança dos usuários, sobretudo em áreas expostas à insolação e umidade da orla.

## 8. Acabamento Final e Integração com a Orla

Após a pintura e demais finalizações, realiza-se a limpeza geral, regularização de bordas e integração da pista com os demais elementos da urbanização, como áreas verdes, mobiliário urbano, iluminação e acessos. Deve-se assegurar transições suaves, acessibilidade universal e correta drenagem superficial, evitando empoçamentos ao longo do trajeto ou deslocamento de partículas para o lago.

## 9. Disposições Gerais

- A obra deve seguir normas aplicáveis de pavimentação, estruturas provisórias, segurança e acessibilidade.
- O controle tecnológico do concreto e compactação deve ser realizado sempre que previsto no caderno de encargos.
- A intervenção deve manter cuidados ambientais específicos de áreas de orla, evitando o carreamento de materiais para o lago e preservando a vegetação existente.

## DRENAGEM SUPERFICIAL

O sistema de drenagem superficial é destinado à coleta, condução e dissipação adequada das águas pluviais provenientes da pista de caminhada, passeios e áreas urbanizadas da orla. Seu objetivo é proteger o pavimento, estabilizar taludes e evitar processos erosivos, garantindo durabilidade e segurança às estruturas. A execução deve atender às normas ABNT pertinentes, às diretrizes municipais de drenagem urbana e às boas práticas de engenharia.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## Normas Técnicas Aplicáveis

- ABNT NBR 12266 – Execução de valas para tubulações enterradas.
- ABNT NBR 12284 – Guia e sarjeta – Especificação e métodos de ensaio.
- ABNT NBR 10144 – Drenagem urbana — Diretrizes gerais.
- ABNT NBR 14885 – Drenagem superficial urbana – Requisitos de desempenho e ensaios.
- ABNT NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento.
- ABNT NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto.
- ABNT NBR 5738 / 5739 – Concreto fresco e endurecido – Métodos de ensaio.
- ABNT NBR 9062 – Pré-fabricados de concreto (para guias pré-moldadas).
- ABNT NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas.
- Normas municipais de drenagem, quando existentes.

### 1. Preparação e Escavação das Valas

O processo inicia-se com a marcação do traçado hidráulico, definição de cotas e inclinações e execução da escavação manual das valas, conforme as diretrizes da NBR 12266. A escavação deve garantir precisão geométrica, evitando excesso de escavações e assegurando a correta inclinação para condução da água. O material removido deve ser destinado conforme plano de manejo ambiental, evitando assoreamento do lago.

### 2. Execução e Assentamento das Guias (Meio-Fio)

As guias pré-moldadas de concreto são assentadas especialmente em trechos curvos, seguindo o alinhamento projetado. Devem atender aos requisitos de fabricação e confor-



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

midade da NBR 9062 e aos critérios dimensionais e de desempenho da NBR 12284. As guias funcionam como contenção lateral e elemento condutor, direcionando a água para sarjetas e dispositivos de captação.

### 3. Execução das Sarjetas de Concreto Moldado In Loco

A canalização superficial é realizada por meio de sarjetas moldadas in loco, produzidas com concreto usinado e lançadas conforme os procedimentos da NBR 14931 (execução) e ensaiadas segundo NBR 5738/5739. A geometria curva deve ser fiel ao projeto, garantindo continuidade do fluxo e evitando pontos de retenção. As sarjetas são posicionadas estrategicamente para coletar a água da superfície pavimentada, conduzindo-a aos pontos de transição.

### 4. Execução da Descida d'Água Rápida (DAR)

A Descida d'Água Rápida (DAR) é construída com concreto fck 20 MPa, com armado e fôrmas reutilizáveis.

A DAR garante o transporte seguro da água entre cotas distintas, evitando erosão do talude e dissipando energia quando necessário. Deve atender às diretrizes da NBR 14885, assegurando desempenho hidráulico e durabilidade.

A execução da descida d'água rápida compreende uma sequência de etapas destinadas a garantir o escoamento seguro das águas pluviais entre níveis distintos do sistema de drenagem, mantendo estabilidade, durabilidade e desempenho hidráulico adequados. O processo segue as seguintes fases:

#### Preparação e escavação do terreno

A implantação inicia-se pela definição do traçado e cotas de implantação, assegurando integração com a sarjeta e com o ponto de lançamento inferior. A área é então escavada manual ou mecanicamente, mantendo dimensões conforme o projeto executivo. O fundo da escavação é regularizado, compactado e limpo, eliminando materiais soltos que possam comprometer a estabilidade do elemento de concreto.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## Montagem das fôrmas e armação

Com a escavação concluída, procede-se à montagem das fôrmas, que devem ser alinhadas, travadas e possuir rigidez suficiente para evitar deformações durante o lançamento. As superfícies internas recebem desmoldante para facilitar a retirada posterior. Em seguida, é instalada a armadura conforme detalhamento de projeto, apoiada com espaçadores que assegurem o cobrimento mínimo previsto em normas, contribuindo para a durabilidade da estrutura.

## Lançamento, adensamento e acabamento do concreto

O concreto usinado com fck de 20 MPa é lançado preferencialmente com auxílio de bomba, evitando segregação e garantindo homogeneidade. O adensamento é realizado com vibrador de imersão, de maneira uniforme e cuidadosa, preenchendo os espaços das fôrmas sem excesso de vibração. Após a concretagem, executa-se o acabamento superficial, garantindo regularidade, continuidade e inclinação adequadas ao fluxo hidráulico previsto.

## Cura, desforma e inspeção

A cura do concreto é iniciada imediatamente após o acabamento, utilizando métodos como cura úmida, manta ou membrana química, preservando a umidade e evitando fissuração por retração. Após atingir a resistência mínima recomendada, realiza-se a desforma com cuidado para não danificar as superfícies. A estrutura é inspecionada em toda sua extensão, verificando-se eventuais falhas, vazios ou imperfeições que possam comprometer a eficiência hidráulica.

## Finalização e integração ao sistema de drenagem

Concluída a etapa de desforma, procede-se à limpeza da área e à verificação da conexão da descida d'água com os dispositivos a montante e a jusante. A interface deve permitir fluxo contínuo, sem degraus ou obstruções, assegurando que o dispositivo opere plenamente dentro do sistema de drenagem projetado para o trecho da urbanização.

## 5. Integração, Testes e Finalização

Após a conclusão dos dispositivos, procede-se à limpeza, conferência de declividades, ajustes de continuidade hidráulica e inspeção visual. Deve-se garantir que:

- o sistema tenha escoamento contínuo,
- não existam pontos de retenção,
- todos os elementos estejam integrados,
- a descarga final não cause erosão.

## 6. Disposições Gerais

- Antes da entrega, a funcionalidade hidráulica deve ser verificada.

## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### 1. Instalações elétricas da área a ser urbanizada

As instalações elétricas destinam-se a prover infraestrutura completa para alimentação, distribuição, comando, proteção e iluminação da área urbanizada, compreendendo redes subterrâneas e aéreas, dispositivos de proteção, quadros elétricos, sistemas de aterramento e iluminação pública. Todos os serviços devem atender integralmente às normas, às instruções da concessionária distribuidora de energia e às recomendações dos fabricantes.

### 2. Escavação e preparação das valas

Os serviços têm início com a abertura manual de valas destinadas ao assentamento de eletrodutos e caixas de passagem, obedecendo às dimensões, profundidades e alinhamentos definidos em projeto. As valas devem ser executadas de forma a garantir estabilidade das paredes, segurança operacional e condições adequadas para posterior lançamento da infraestrutura elétrica. O fundo das valas deve ser regularizado, nivelado e





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

compactado, assegurando superfície homogênea e livre de materiais que possam causar esforços concentrados sobre os eletrodutos.

### 3. Instalação de eletrodutos e caixas de passagem subterrâneas

Concluída a escavação, são instalados os eletrodutos rígidos roscáveis em PVC DN 50 mm, assentados com continuidade, estanqueidade e declividade conforme especificações. As conexões devem ser rosqueadas e seladas, assegurando proteção mecânica e resistência à umidade. Ao longo do traçado, são construídas caixas de passagem enterradas em alvenaria de blocos de concreto, com fundo em camada de brita drenante e fechamento superior por tampa metálica tipo R1, garantindo acessibilidade para inspeção e manutenção da rede elétrica subterrânea.

### 4. Lançamento dos cabos elétricos

Após a finalização da infraestrutura de dutos e caixas, procede-se ao lançamento dos cabos de cobre flexíveis isolados, de seções 4 mm<sup>2</sup>, 6 mm<sup>2</sup> e 10 mm<sup>2</sup>, conforme designação funcional de cada circuito. Os cabos devem possuir isolamento anti-chama para 0,6/1 kV, atender às exigências da NBR NM 247-3 e serem lançados por meio de guia apropriada, evitando tensões mecânicas, atritos excessivos e danos à isolamento. Os condutores devem ser identificados, organizados e distribuídos respeitando fases, neutro e condutor de proteção, conforme padrões normativos.

### 5. Reaterro e compactação das valas

Concluído o lançamento dos eletrodutos e cabos, as valas devem ser reaterradas manualmente com solo selecionado, isento de entulhos e materiais cortantes. A compactação deve ser executada com placa vibratória em camadas sucessivas, garantindo recomposição da superfície e proteção mecânica adequada à infraestrutura elétrica instalada. O acabamento final deve manter conformidade com o nível do terreno e condições de drenagem local.





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## 6. Instalação de quadros elétricos e dispositivos de proteção

Os quadros de medição, distribuição e proteção devem ser fornecidos conforme especificações, em chapa de aço galvanizado, com barramentos e capacidade adequada ao número de circuitos previstos. São instalados disjuntores DIN monopolares e tripolares, dispositivos DR com sensibilidade de 30 mA, DPS classe II de 20 kA e demais componentes previstos em projeto. Toda a montagem interna deve obedecer à NBR 5410 e às instruções da concessionária, assegurando seletividade, coordenação e acessibilidade para futuras manutenções.

## 7. Entrada de energia elétrica

A entrada de energia aérea bifásica deve ser instalada com caixa de embutir padronizada, condutores de 10 mm<sup>2</sup> e disjuntor de proteção conforme exigências da concessionária. A fixação, altura, distâncias, derivações e pontos de conexão devem seguir integralmente as normas da distribuidora local e as condições definidas no projeto aprovado.

## 8. Sistema de aterramento

O sistema de aterramento deve ser executado com hastes de aço cobreado de 3/4" e 3 m de comprimento, interligadas aos quadros elétricos e às massas metálicas dos postes e luminárias por condutores adequados. Devem ser observados os critérios de resistência ôhmica estabelecidos pela NBR 5410 e pela NBR 5419, garantindo equipotencialização, continuidade elétrica e segurança contra choques e surtos elétricos.

## 9. Instalação de postes, braços e luminárias de iluminação pública

Para a iluminação pública, são instalados postes metálicos cônicos curvos de 9 m de altura, com engastamento direto no solo, obedecendo profundidade de cravação e prumo estabelecidos em projeto. Em cada poste, é fixado braço metálico galvanizado de 1,50 m destinado ao suporte da luminária. As luminárias LED, com potências entre 240 W e 350 W, devem apresentar eficiência luminosa adequada, proteção IP para ambientes externos



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 A, Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

e conformidade com a NBR 5101. A instalação deve garantir conexões elétricas estanques, aterramento próprio e acessórios de fixação compatíveis.

## 10. Instalação do sistema de comando e automação da iluminação

O conjunto de iluminação é comandado por relé fotoelétrico com capacidade de 1000 W, instalado em local apropriado, protegido contra intempéries e interferências luminosas indevidas. O posicionamento deve permitir leituras precisas da luminosidade ambiente para acionamento automático do sistema ao anoitecer e desligamento ao amanhecer.

## 11. Testes, verificações e comissionamento do sistema

Finalizados todos os serviços, devem ser realizados ensaios de continuidade, isolação, funcionamento dos dispositivos de proteção, verificação de resistência de aterramento e testes de acendimento da iluminação pública. O sistema deve ser inspecionado integralmente, comprovando conformidade com o projeto, normas técnicas e requisitos operacionais. Após aprovação em todos os testes, o sistema estará apto para operação.

## 2.5.4 CONSTRUÇÃO DOS QUIOSQUES

### INFRAESTRUTURA

A Infraestrutura será em concreto armado, composta por sapatas isoladas e vigas baldrame, dimensionadas conforme projeto estrutural. As atividades abrangem escavação, armação, formas, concretagem e impermeabilização, assegurando estabilidade, durabilidade e desempenho adequado da edificação implantada na orla urbanizada.

#### 1. Preparação da Área e Escavações

A implantação das fundações inicia-se com a locação da edificação, definindo eixos e níveis conforme o projeto executivo. A seguir, realizam-se as escavações para sapatas, blocos e vigas baldrame, de acordo com dimensões, profundidades e cotas especificadas.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

O fundo das escavações deve apresentar superfície regular, sem material solto, garantindo apoio adequado às formas e ao concreto estrutural.

## 2. Montagem das Armações

As armações são confeccionadas e montadas conforme detalhamento estrutural, utilizando aços CA-50 ou CA-60, conforme cada elemento:

- Aço CA-60 Ø 5 mm para armaduras secundárias e elementos complementares de blocos;
- Aço CA-50 Ø 8 mm, Ø 10 mm e Ø 12,5 mm para sapatas isoladas, blocos de coroamento e vigas baldrame, conforme especificado no projeto e itens contratados.

As barras são cortadas, dobradas e montadas com precisão, garantindo cobrimentos mínimos, posições corretas de estribos e amarração firme com arame recozido. As armações devem ser apoiadas em espaçadores que assegurem a camada de cobertura exigida e evitem contato direto com o solo ou formas.

## 3. Fabricação, Montagem e Desmontagem de Formas

As formas das sapatas e vigas baldrame são executadas em chapas de madeira compensada resinada com espessura de 17 mm.

As formas devem garantir:

- Dimensões exatas;
- Estanqueidade para evitar vazamentos de nata de cimento;
- Prumo e alinhamento adequados;
- Resistência à deformação durante o lançamento e adensamento do concreto.

Após a cura inicial, realizam-se as operações de desmontagem, preservando a integridade das superfícies estruturais e a reutilização dos painéis dentro das condições especificadas.

## 4. Concretagem das Sapatas, Blocos e Vigas Baldrame

Conforme projeto, as sapatas, blocos e vigas baldrame são concretados com concreto fck 30 MPa, transportado por jérica até o ponto de lançamento. O processo compreende:



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Lançamento contínuo do concreto no interior das formas;
- Adensamento mecânico com vibrador adequado, evitando segregação e garantindo compacidade;
- nivelamento e acabamento superior conforme função estrutural de cada elemento.

A cura deve ser executada segundo recomendações técnicas, assegurando o ganho de resistência e o desempenho previsto para a estrutura.

## 5. Impermeabilização da Superfície

Após a retirada das formas e a cura inicial do concreto, as superfícies superiores das vigas baldrame são previamente limpas e regularizadas, assegurando plena aderência do produto impermeabilizante. A impermeabilização é executada com emulsão asfáltica aplicada em 2 demãos obedecendo ao intervalo de secagem recomendado pelo fabricante. O sistema forma uma película contínua e flexível, responsável por:

- Impedir a ascensão capilar de umidade a partir do solo;
- Proteger os elementos estruturais e a superestrutura contra deterioração precoce;
- Aumentar a durabilidade dos componentes de vedação e dos revestimentos do quiosque.

## SUPERESTRUTURA

### 1. Supereestrutura do Quiosque

A superestrutura do quiosque é composta por pilares, vigas e laje de cobertura, todos em concreto armado, dimensionados conforme projeto estrutural e normas técnicas aplicáveis. Esta etapa garante a sustentação da edificação, distribuindo as cargas verticais e horizontais até a infraestrutura já executada. A execução dos serviços deve observar o controle geométrico, o correto posicionamento das armaduras e a qualidade do concreto utilizado, assegurando desempenho, durabilidade e segurança estrutural.

### 2. Fôrmas para Pilares, Vigas e Demais Elementos



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

A montagem das fôrmas é realizada com madeira serrada. Para os pilares, utilizam-se fôrmas de madeira para pé-direito simples, garantindo estanqueidade, alinhamento e prumo. Para as vigas, a montagem inclui escoramento com pontaletes de madeira, assegurando rigidez e estabilidade durante o lançamento e adensamento do concreto. As fôrmas devem apresentar superfície limpa, travamento adequado e aberturas para inspeção quando necessário, garantindo o formato correto dos elementos estruturais.

### 3. Armação de Pilares, Vigas e Lajes

As armaduras são montadas conforme detalhamento do projeto, utilizando barras CA-60 (5 mm) e CA-50 (8 mm e 10 mm) de acordo com a função estrutural de cada elemento. Os procedimentos incluem corte, dobra e amarração das barras; posicionamento adequado no interior das fôrmas, com espaçadores para garantir cobertura mínimo; e verificação de continuidade e sobreposição conforme as normas NBR 6118 e NBR 14931. A montagem deve garantir integridade, rigidez e estabilidade das armaduras durante o processo de concretagem.

### 4. Concretagem de Pilares, Vigas e Lajes

A concretagem dos pilares é executada com concreto  $f_{ck} = 25$  MPa, lançado por bomba, respeitando as condições de lançamento vertical e adensamento mecânico. Para vigas e lajes, utiliza-se concreto da mesma resistência, lançado com o auxílio de baldes, adequado para edificações térreas. O processo de execução compreende lançamento contínuo do concreto, evitando juntas frias; adensamento com vibrador de imersão; nivelamento e acabamento superficial; e início imediato da cura após o adensamento para evitar retração plástica.

### 5. Laje Pré-Moldada Unidirecional

A cobertura é composta por laje pré-moldada unidirecional, biapoiada, com vigotas treliçadas e enchimento em EPS, resultando em altura total de 13 cm (8 cm do enchimento e 5 cm de capa estrutural). A montagem envolve posicionamento das vigotas conforme projeto; colocação das peças de enchimento; escoramento provisório até a cura do concreto da capa; e aplicação da armadura complementar da capa, em aço CA-50 de 8 mm. Após



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

a montagem, a capa de concreto é executada de forma contínua, garantindo solidarização do conjunto.

## 6. Vergas Pré-Moldadas

As aberturas da edificação recebem vergas pré-moldadas com até 1,5 m de vão e espessura de 20 cm. As peças são instaladas sobre apoios adequados, garantindo transmissão segura das cargas para os elementos verticais.

## 7. Impermeabilização da Laje de Cobertura

Concluída a cura da laje, é executada impermeabilização com manta asfáltica em duas camadas, incluindo aplicação prévia de primer asfáltico e espessuras de 3 mm e 4 mm. A impermeabilização assegura estanqueidade total contra infiltrações, proteção da armadura e da capa estrutural e aumento da durabilidade da cobertura. A superfície deve ser previamente regularizada, limpa e seca, e a manta aplicada por colagem térmica, garantindo sobreposições mínimas, arremates corretos e teste de estanqueidade quando previsto em projeto.

## ALVENARIA E REVESTIMENTO

As paredes e revestimentos do quiosque compõem o fechamento e o acabamento da edificação, garantindo isolamento, proteção, durabilidade e acabamento final adequado ao uso previsto. Todos os serviços devem seguir o projeto arquitetônico, o projeto estrutural, normas técnicas aplicáveis e boas práticas de construção civil, assegurando desempenho térmico, estanqueidade, estabilidade e padrão estético.

### 1. Execução da Alvenaria de Vedação

As paredes são executadas em alvenaria de vedação com blocos cerâmicos furados na vertical, dimensões 9 x 19 x 39 cm, assentes com argamassa preparada manualmente. O serviço compreende molhagem dos blocos, preparo da argamassa, marcação e levantamento das fiadas com alinhamento, prumo e nível. A alvenaria deve ser amarrada em cantos e interseções, garantindo estabilidade e amarração adequada entre panos de pa-



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

rede. As passagens para instalações elétricas e hidráulicas devem ser previstas durante a elevação do alvenamento, evitando cortes posteriores que comprometam o desempenho.

## 2. Encunhamento das Paredes

Após a conclusão do levantamento da alvenaria e retirada das escoras da laje, realiza-se o encunhamento superior com tijolo maciço. Este procedimento consiste no preenchimento do espaço entre a última fiada e a estrutura superior, garantindo travamento, estabilidade e controle da transmissão de cargas. A execução deve ser firme, contínua e com argamassa bem compactada, evitando fissuras.

## 3. Chapisco de Aderência

As superfícies internas de alvenaria e concreto recebem chapisco com argamassa traço 1:3, aplicado manualmente com colher de pedreiro. O chapisco promove rugosidade e aderência para as camadas posteriores de revestimento, devendo ser aplicado de forma contínua, cobrindo uniformemente toda a superfície. Antes da aplicação, as paredes devem estar limpas, isentas de pó e devidamente umedecidas.

## 4. Emboço e Massa Única

Sobre o chapisco executa-se o emboço, preparado mecanicamente em betoneira (400 L) com argamassa traço 1:2:8, sem uso de tela metálica. Para paredes externas, o emboço possui espessura de 25 mm e pode exigir montagem de andaimes para acesso. Para paredes internas, segue as mesmas características quanto ao traço e espessura. O emboço deve proporcionar acabamento plano, nivelado e adequado para receber pintura, revestimento cerâmico ou demais acabamentos. Deve-se garantir cura úmida inicial e proteção contra variações bruscas de temperatura.

## 5. Revestimento Cerâmico das Paredes Internas

As paredes internas recebem revestimento cerâmico esmaltado, dimensões 20 x 20 cm, aplicado até meia altura. O serviço inclui preparo da base, aplicação da argamassa colante, posicionamento das peças com espaçadores, alinhamento e nivelamento, além de rejuntamento posterior. As peças devem apresentar uniformidade de tonalidade e grau de absorção compatível com o ambiente interno.





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## 6. Contrapiso em Áreas Molhadas

As áreas molhadas recebem contrapiso em argamassa traço 1:4, preparo manual, espessura de 3 cm. O contrapiso é aplicado sobre impermeabilização prévia, garantindo caimento adequado para pontos de drenagem e integração com os revestimentos cerâmicos. A superfície deve ser desempenada e com resistência suficiente para receber o assentamento do piso.

## 7. Revestimento Cerâmico de Piso

Os ambientes internos com área inferior a 5 m<sup>2</sup> recebem revestimento cerâmico esmaltado com peças de 45 x 45 cm. O assentamento deve seguir paginação definida em projeto, utilizando argamassa colante apropriada, com controle rigoroso de nivelamento e rejuntamento final. Deve-se garantir juntas uniformes, recortes precisos e acabamento limpo.

## 8. Forro em PVC

A cobertura interna recebe forro em réguas de PVC liso, montado sobre estrutura bidirecional de fixação. A execução compreende instalação de perfis estruturais, fixação das réguas com encaixe macho e fêmea, recortes necessários para luminárias e instalações, e acabamento perimetral com molduras. O forro proporciona leveza, facilidade de manutenção e proteção estética do ambiente interno

## ESQUADRIAS

As esquadrias do quiosque compreendem os elementos de fechamento, ventilação, iluminação natural e acesso, garantindo segurança, conforto e durabilidade da edificação. Todos os componentes devem ser instalados conforme projeto arquitetônico, normas técnicas vigentes e boas práticas de carpintaria e serralheria, assegurando desempenho térmico, estanqueidade e funcionalidade.

### 1. Porta Interna – Kit Porta Pronta de Madeira

As portas internas são do tipo kit porta pronta de madeira, atendendo aos requisitos da NBR 15930. As folhas possuem dimensões de 700 x 2100 mm, espessura entre 35 mm e





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

40 mm, núcleo semi-sólido (sarrafado) e capa lisa em HDF com acabamento em primer para pintura. O conjunto inclui marco, alizares e dobradiças, além de usinagem para instalação de fechadura.

A instalação compreende nivelamento, fixação do marco, colocação da folha, regulagem de funcionamento, fixação dos alizares e vedação perimetral com massa apropriada. Deve-se garantir alinhamento, estanqueidade e perfeito funcionamento das dobradiças e ferragens.

## 2. Janela em Alumínio Tipo Maxim-Ar

As aberturas destinadas à ventilação e iluminação natural recebem janela de alumínio tipo maxim-ar, dimensões 60 x 80 cm (altura x largura). O conjunto inclui batente/requadro com variação de 3 a 14 cm, vidro incluso, fixação com parafusos e vedação com silicone.

A instalação deve assegurar nivelamento, fixação adequada ao vão, funcionamento suave do sistema maxim-ar e vedação contínua para impedir infiltrações. Os perfis metálicos devem ser protegidos contra riscos e deformações durante o manuseio.

## 3. Porta de Enrolar Manual em Aço Galvanizado

Na área de atendimento é prevista porta de enrolar manual completa, fabricada em aço galvanizado com perfis tipo meia cana cega e chapa número 24", fornecida com pintura eletrostática.

Cabendo à instalação posterior atender aos requisitos do fabricante, incluindo alinhamento dos trilhos laterais, fixação do eixo superior, balanceamento da folha e verificação do sistema de travamento. A porta deve oferecer segurança, facilidade de operação e resistência às intempéries.

## PINTURA

### Preparação de Superfícies

As superfícies de alvenaria devem estar limpas, secas e isentas de poeira, graxa, óleo, partes soltas ou qualquer contaminante. As paredes recebem correções pontuais com massa adequada quando necessário. Para elementos de madeira (portas, marcos e guar-



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

nições), executa-se lixamento manual para remoção de imperfeições e abertura de poros antes da aplicação do fundo ou pintura.

## Emassamento

Realiza-se a aplicação manual de duas demãos de massa látex acrílica em paredes internas e externas, com lixamento leve entre demãos para acabamento uniforme e remoção completa do pó antes da aplicação seguinte.

## Fundo Selador

Aplica-se uma demão de fundo selador acrílico sobre as paredes emassadas, garantindo selagem e uniformização antes das demãos de acabamento.

## Pintura de Acabamento em Paredes

A pintura final consiste na aplicação manual de duas demãos de tinta látex acrílica premium, respeitando intervalos de secagem e assegurando cobertura homogênea.

## Pintura em Madeira

Nas portas prontas, marcos e alizares, após lixamento e limpeza, aplicam-se duas demãos de tinta pigmentada à base de óleo, garantindo acabamento uniforme e sem escorrimientos.

## Materiais

- Massa látex acrílica;
- Fundo selador acrílico;
- Tinta látex acrílica premium;
- Tinta pigmentada à base de óleo;
- Lixas de diferentes granulometrias;
- Rolos, trinchas, espátulas, bandejas e EPIs.

## Critérios de Medição

A medição será realizada em metro quadrado (m<sup>2</sup>), considerando as áreas efetivamente preparadas e pintadas para cada sistema:



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

emassamento, fundo selador, pintura acrílica e pintura a óleo em madeira. Vãos com área inferior a 0,50 m<sup>2</sup> não serão descontados. Serviços retrabalhados por má execução não serão considerados para pagamento.

## INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

As instalações hidráulicas destinadas ao abastecimento de água fria do quiosque devem ser executadas conforme projeto executivo e em conformidade com as normas ABNT NBR 5626 – Instalações Prediais de Água Fria, ABNT NBR 5688 – Sistemas Prediais de Água Quente e Fria em PVC, ABNT NBR 15750 – Reservatórios Prediais e demais regulamentações aplicáveis.

### Tubulações e conexões

As tubulações são constituídas por tubos de PVC soldável, nos diâmetros nominais de 20 mm e 25 mm, instalados em ramais de distribuição e sub-ramais. Os tubos devem ser novos, isentos de defeitos, devidamente identificados pelo fabricante e compatíveis com pressões de serviço previstas no projeto.

As conexões — joelhos de 90°, adaptadores curtos com bolsa e rosca, adaptadores flangeados com anel de vedação, joelhos com bucha de latão — devem ser empregadas para conformação dos trechos conforme detalhamento. O assentamento deve garantir continuidade, alinhamento e estanqueidade, sendo obrigatória a utilização de adesivo próprio para PVC soldável, com limpeza prévia das superfícies e tempo de cura conforme instruções do fabricante.

As tubulações aparentes devem ser fixadas com abraçadeiras plásticas ou metálicas, espaçadas regularmente. As tubulações embutidas devem ser acomodadas sobre base regularizada, recobertas com argamassa após teste de estanqueidade e protegidas contra esforços mecânicos.

### Registros e dispositivos de controle

Os sistemas incorporam registros de esfera em PVC roscável nos diâmetros de 3/4" e 1 1/2", utilizados como registros de manobra e fechamento. Nos pontos de acabamento, uti-



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

liza-se registro de gaveta bruto em latão, roscável, com canopla e volante cromados, instalado em nichos acessíveis ou conforme especificações do ambiente.

Todos os registros devem ser instalados com vedação adequada, utilizando-se fita vedarosca ou anéis próprios, respeitando torque de aperto para evitar fissuras ou deformações nas conexões plásticas.

### Ligações ao reservatório

A reservação superior é composta por caixa d'água em poliéster reforçado com fibra de vidro, capacidade de 500 L, equipada com tampa, extravasor e ponto de limpeza.

A entrada de água utiliza adaptador com flange e anel de vedação nas dimensões compatíveis (DN 20 x 1/2", DN 50 x 1 1/2" ou DN 25 x 3/4", conforme item do projeto). A boia mecânica roscável de 3/4" é instalada para controle automático do nível, ajustada para evitar extravasamento e assegurar o volume útil requerido.

O reservatório deve ser apoiado sobre base rígida, nivelada, lisa e dimensionada conforme peso total da unidade cheia, obedecendo às recomendações do fabricante.

### Ensaio, proteção e limpeza

Antes do fechamento de paredes ou contrapiso, todas as tubulações devem ser submetidas a teste de estanqueidade, pressurizadas com água limpa a pressão mínima especificada em norma. O sistema deve permanecer em observação pelo período recomendado, não sendo admitidos vazamentos, gotejamentos ou variações de pressão.

Após aprovação do teste, procede-se à limpeza interna das tubulações, eliminando partículas que possam comprometer o funcionamento de registros, boias ou mecanismos.

### Condições gerais de execução

A instalação deve assegurar continuidade hidráulica, facilidade de manutenção e proteção contra impactos e intempéries. Todos os componentes devem ser compatíveis entre si e seguir rigorosamente o traçado definido em projeto, não sendo admitidas derivações ou improvisações sem autorização técnica formal.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As instalações elétricas do quiosque devem ser executadas conforme o projeto executivo, observando-se rigorosamente as normas ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão, ABNT NBR 13570 – Segurança em Edificações, e demais regulamentos da concessionária de energia local.

### Caixas de Passagem e Pontos de Utilização

As caixas retangulares 4"x2" em PVC, instaladas a 1,30 m do piso acabado, são embutidas nas paredes para acomodação de interruptores, tomadas e derivações. A instalação deve permitir alinhamento, firmeza e acessibilidade para manutenção.

As caixas devem ser fixadas antes do fechamento das alvenarias, conectadas aos eletrodutos correspondentes e devidamente travadas para evitar deslocamento durante os revestimentos.

### Eletrodutos, Curvas e Passagens

Os eletrodutos flexíveis corrugados reforçados em PVC DN 25 mm (3/4") são utilizados nos circuitos terminais embutidos em laje. Para passagens superiores ou travessias em forro, utilizam-se eletrodutos corrugados de PEAD DN 40 mm (1 1/4"), que permitem maior capacidade e proteção mecânica.

Todos os eletrodutos devem ser contínuos, com curvaturas suaves, evitando esmagamentos e mudanças bruscas de direção. A fixação deve ser firme e espaçada regularmente, preservando integridade e garantindo facilidade na passagem dos condutores.

As extremidades devem permanecer protegidas contra entrada de argamassa ou detritos até o cabeamento definitivo.

### Cabeamento Elétrico

Os circuitos utilizam cabos de cobre flexível anti-chama 450/750 V, nas seções de 2,5 mm<sup>2</sup> e 10 mm<sup>2</sup>, conforme a demanda de cada circuito terminal. Os cabos devem ser novos, certificados, e identificados por cores conforme norma.

A passagem dos condutores é realizada após a conclusão dos eletrodutos, garantindo que não haja obstruções, arestas ou trechos com umidade. São obrigatórios:



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Cabos devidamente organizados;
- Ausência de emendas dentro dos eletrodutos;
- Terminais bem fixados e apertados;
- Compatibilidade entre disjuntor e seção condutora.

## Quadros e Dispositivos de Proteção

O sistema incorpora disjuntores monopolares tipo DIN, com correntes nominais de 10 A, 20 A, 25 A e 50 A, conforme especificação do projeto. Os disjuntores devem ser instalados em quadro de distribuição de PVC de embutir, para até 6 dispositivos.

Os quadros devem possuir espaço adequado para manobra, identificação dos circuitos, ventilação e tampas com fechamento adequado. Devem ser fixados na altura definida em projeto, com perfeito nivelamento e acesso facilitado.

O quadro de medição geral, de sobrepor, deve ser instalado conforme exigências da concessionária, garantindo espaço para inspeção e lacre.

## Sistema de Aterramento

O aterramento é composto por haste de aço cobreado de 5/8" e 3 m de comprimento, instalada no solo com caixa de inspeção quando necessário. A conexão entre haste, barramento de equipotencialização e condutor de proteção deve ser realizada com conectores apropriados e aperto firme.

O sistema deve apresentar resistência ôhmica conforme limites normativos, devendo ser medida após instalação.

## Interruptores, Tomadas e Acabamentos

Os interruptores simples de 10A/250V, bem como as tomadas 2P+T de 20 A, são instalados em caixas previamente embutidas. O conjunto inclui suporte, placa e parafusos. Devem ser instalados alinhados, nivelados e firmemente fixados.

Os contatos devem garantir perfeito aperto dos condutores e seguir padrões de instalação que evitem aquecimentos e folgas.

## Iluminação



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

A iluminação interna é composta por luminária tipo plafon circular de sobrepor com LED 12/13 W. A instalação deve considerar:

- Fixação segura ao forro;
- Conexão adequada e protegida;
- Compatibilidade com comando do circuito;
- Distribuição luminosa uniforme e eficiente.

## Ensaio e Verificações

Antes da energização, devem ser realizados:

- Ensaio de continuidade;
- Verificação de isolamento;
- Inspeção de conexões e aperto;
- Teste funcional de todos os pontos de luz, tomadas e comandos.

A instalação somente pode ser liberada após comprovado atendimento às normas técnicas e ao projeto aprovado.

## INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

Caixa Enterrada Hidráulica Retangular em Alvenaria – 0,60 x 0,60 x 0,60 m

Construída em alvenaria de blocos de concreto, assentados com argamassa de cimento e areia, com paredes chapiscadas e revestidas internamente com argamassa de acabamento para garantir estanqueidade. Fundo executado em concreto simples, devidamente nivelado e adensado. A caixa deve possuir tampa de concreto pré-moldada ou moldada in loco, com acesso para inspeção. Utilizada para redes de esgoto predial.

Caixa Sifonada em PVC – DN 150 x 150 x 50 mm

Peça em PVC rígido, junta soldável, fornecida com grelha redonda metálica ou plástica. Instalação alinhada ao nível do piso acabado, garantindo perfeito escoamento e vedação contra retorno de odores. Aplicada em ramais de descarga e ramais de esgoto sanitário..





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## Tubulação de PVC – Série Normal – Esgoto Predial

Instalações realizadas com tubos e conexões em PVC rígido, junta soldável, conforme DN especificado. Toda tubulação deve ser assentada com caimento adequado (mínimo 1%) e apoiada sobre berço de areia. As conexões devem garantir estanqueidade total.

- DN 100 mm – para ramais de descarga e esgoto primário.
- DN 50 mm – para ramais secundários de esgoto.
- DN 40 mm – para ramais de aparelhos sanitários.

## Tanque Séptico Retangular em Alvenaria – 1,20 x 2,40 x 1,60 m (Volume útil: 3.456 L)

Tanque séptico executado em alvenaria de blocos de concreto estruturados, com paredes internas impermeabilizadas e fundo em laje de concreto armado. Divisórias internas executadas para formação das câmaras exigidas pelo sistema. Tampa superior com bocas de visita e ventilação adequada. Dimensionado para atendimento de até 13 contribuintes.

## Sumidouro Circular em Concreto Pré-Moldado – Ø 2,38 m x 2,50 m

Estrutura formada por anéis pré-moldados de concreto, assentados sobre base de brita. A parede lateral deve possuir elementos de permeabilidade ou furos para infiltração. O fundo permanece aberto para percolação no solo. Volume e área de infiltração dimensionados para atender até 8 contribuintes. Tampa superior com abertura de inspeção.

## PAVIMENTAÇÃO ÁREA EXTERNA

A pavimentação da área externa, destinada ao posicionamento de mesas ao redor do quiosque, será executada em concreto armado moldado in loco, assentado sobre base devidamente preparada. O conjunto das camadas deve garantir resistência mecânica, uniformidade superficial e desempenho adequado ao tráfego de pessoas.

### 1. Preparo e Compactação do Subleito





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Remaçoense I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

Antes do início da pavimentação, a área deve ser limpa, removendo-se resíduos, vegetação e material solto. O subleito deverá ser regularizado e previamente umedecido, quando necessário, para permitir compactação homogênea. A compactação será realizada com compactador de solo tipo placa vibratória, garantindo superfície firme, estável e com inclinações definidas para o correto escoamento de águas superficiais. Níveis devem ser conferidos com régua e nível ótico/laser.

## 2. Execução do Lastro de Concreto Magro – 3 cm

Após a compactação, será lançada uma camada contínua de concreto magro, espessura de 3 cm, com função de regularizar e estabilizar a base para o piso estrutural. O concreto deve ser espalhado manualmente ou mecanicamente, garantindo superfície plana, com espessura uniforme e sem segregação. Deve-se aguardar o endurecimento inicial antes da instalação da armadura do piso.

## 3. Execução do Piso de Concreto Armado – 6 cm

Sobre o lastro já regularizado, será instalado o sistema estrutural do piso, composto por:

### a) Armadura

Utilização de tela metálica ou barras conforme projeto, devidamente posicionadas com espaçadores para garantir cobrimento mínimo. As telas devem ter transpasse mínimo conforme norma (geralmente 20 cm), evitando descontinuidade.

### b) Fôrmas e contenções

Devem ser executadas fôrmas lineares nas bordas e divisões do piso, garantindo alinhamento e espessura constante. As peças devem ser limpas e umedecidas antes da concretagem.

### c) Lançamento do concreto



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

O concreto será moldado in loco, aplicado em faixas, vibrado manualmente quando necessário (sem excesso) e nivelado com régua metálica. A espessura final deve ser 6 cm, com tolerância aceitável inferior a 5 mm.

#### d) Acabamento

Acabamento convencional desempenado, garantindo boa aderência, ausência de fissuras superficiais e textura adequada ao uso externo. Inclinações devem ser mantidas conforme projeto para escoamento pluvial.

#### e) Juntas

Devem ser executadas juntas de dilatação e juntas de controle conforme a dimensão das placas. As juntas podem ser serradas ou moldadas, com espaçamento recomendado entre 1,5 m e 3 m, dependendo da geometria.

#### f) Cura

Após o acabamento, aplicar processo de cura úmida por no mínimo 3 dias ou produto de cura química quando especificado, evitando fissuração precoce.

## 2.5.5 CONSTRUÇÃO DOS BANHEIROS

### INFRAESTRUTURA

Armação de Blocos de Fundação – Aço CA-60 Ø 5 mm

A montagem das armações será realizada conforme detalhamento do projeto estrutural, utilizando aço CA-60 Ø5 mm para estribos, travessas e elementos secundários. As barras devem ser cortadas, dobradas e amarradas com arame recozido, garantindo cobrimento mínimo e posicionamento adequado dentro das formas.

Armação de Blocos – Aço CA-50 Ø 8 mm



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

Utilização de aço CA-50 Ø8 mm para barras longitudinais de reforço dos blocos de fundação, obedecendo comprimento de ancoragem e espaçamentos previstos. A montagem deverá assegurar rigidez da armadura e alinhamento.

Armação de Blocos – Aço CA-50 Ø 10 mm

Montagem de armaduras principais com aço CA-50 Ø10 mm, conforme projeto estrutural. As barras devem ser fixadas corretamente para evitar deslocamentos durante a concretagem e adensamento.

Armação de Sapata Isolada, Sapata Corrida e Viga Baldrame – Aço CA-50 Ø 12,5 mm

Montagem das armaduras principais e secundárias dos elementos fundacionais (sapatas isoladas, sapata corrida e vigas baldrame) com aço CA-50 Ø12,5 mm. Inclui:

- cortes e dobras conforme projeto;
- espaçadores para cobrimento mínimo;
- travamentos adequados;
- conferência de bitolas, medidas e posicionamentos.

Fabricação, Montagem e Desmontagem de Forma para Sapata – Compensado Resinado 17 mm

Execução de formas para sapatas em painel compensado resinado de 17 mm, reutilização prevista de até 4 ciclos. As formas serão montadas com escoras, travamentos e dispositivos que garantam estanqueidade, prumo e alinhamento, evitando deformações durante a concretagem. Após cura adequada, proceder à desmontagem sem impacto ou danos à estrutura.

Concretagem de Sapata – Fck 30 MPa (lançamento com jérica)

Concretagem de sapatas com concreto fck 30 MPa, aplicado por meio de jérica (carrinho ou caçamba manual), garantindo lançamento contínuo, adensamento mecânico e acaba-



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

mento adequado. O concreto deverá ser vibrado com vibrador de imersão e submetido ao processo de cura mínima de 3 dias.

Concretagem de Bloco de Coroamento e Viga Baldrame – Fck 30 MPa (com bomba)

Lançamento do concreto fck 30 MPa por bomba, assegurando preenchimento completo das formas e cobrimento das armaduras. Inclui adensamento por vibrador, acabamento superficial e cura controlada. A execução deve garantir continuidade do fluxo para evitar juntas frias.

Impermeabilização dos Elementos da Fundação – Emulsão Asfáltica (2 demãos)

Após a cura inicial do concreto e a retirada das formas, aplicar impermeabilização em emulsão asfáltica em duas demãos sobre vigas baldrame e blocos de fundação. A aplicação deve ser feita sobre superfície limpa e regularizada, formando barreira contra umidade ascendente e protegendo a superestrutura.

## **SUPERESTRUTURA**

Formas para Pilares Retangulares – Madeira Serrada (2 utilizações)

As formas dos pilares serão executadas em madeira serrada, com pé-direito simples, permitindo duas utilizações. Devem possuir travamentos e escoramentos adequados, assegurando geometria, estanqueidade e prumo durante a concretagem. A desmontagem será realizada somente após atingida a resistência mínima do concreto.

Formas para Vigas – Madeira Serrada (1 utilização)

Execução de formas para vigas em madeira serrada, com escoramento em pontalete de madeira.

A estrutura deve garantir estabilidade e evitar deformações durante o lançamento e adensamento do concreto. Deforma conforme tempos mínimos definidos pelo responsável técnico.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A, Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333-3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

Armaduras montadas conforme projeto estrutural, utilizando aço CA-60 para estribos e aço CA-50 para barras longitudinais das peças estruturais.

Aço CA-60 Ø 5,0 mm

Montagem de estribos, travamentos e armaduras secundárias de pilares e vigas, assegurando espaçamentos e dobramentos conforme normas.

Aço CA-50 Ø 8,0 mm

Utilização em barras longitudinais auxiliares ou de reforço dos elementos estruturais.

Aço CA-50 Ø 10,0 mm

Aplicado como parte das armaduras principais de vigas e pilares, com amarrações em arame recozido e cobrimento garantido.

Aço CA-50 Ø 12,5 mm

Barras principais de pilares e vigas, obedecendo comprimentos de ancoragem, posicionamento e quantidade estabelecida no projeto.

Concretagem de Pilares – Fck 25 MPa (com bomba)

Aplicação de concreto fck 25 MPa em pilares, com lançamento por bomba, adensamento com vibrador de imersão e acabamento adequado no topo da peça. O processo deve ser contínuo para evitar juntas frias.

Concretagem de Vigas e Lajes – Fck 25 MPa (com baldes)

Lançamento de concreto fck 25 MPa em vigas e lajes de edificação térrea utilizando baldes, com adensamento mecânico e acabamento superficial conforme previsto. A cura deve ser iniciada imediatamente após o término.

Laje Pré-moldada Unidirecional – Vigota Trelaçada + EPS (12 cm)

Laje para forro composta por:



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- vigotas treliçadas biapoiadas;
- enchimento em EPS de 8 cm;
- capa de concreto de 4 cm;
- altura total = 12 cm.

A montagem deve garantir travamento, distribuição das vigotas e apoio adequado conforme projeto.

Verga Pré-moldada – Vão até 1,5 m (20 cm espessura)

Instalação de vergas pré-moldadas de concreto armado com espessura de 20 cm para vãos de portas e janelas de até 1,5 m, garantindo nivelamento, prumo e apoio mínimo.

Impermeabilização do Topo da Laje de Forro – Manta Asfáltica em Duas Camadas

Aplicação de manta asfáltica com espessuras de 3 mm e 4 mm, em duas camadas, precedida de primer asfáltico. O sistema deve garantir estanqueidade total da superfície, especialmente na área destinada ao posicionamento da caixa d'água de 2.000 L. Sobrepor faixas com transpasse adequado e realizar teste de estanqueidade conforme necessidade.

## ALVENARIA E VEDAÇÕES

Alvenaria de Vedação em Blocos Cerâmicos 9×19×39 cm

Serviço consiste na execução de alvenaria de vedação com blocos cerâmicos furados na vertical (9 cm de espessura), para fechamento externo e subdivisão interna do banheiro público. Utiliza-se argamassa de assentamento preparada manualmente.

Materiais

- Bloco cerâmico furado vertical 9×19×39 cm, com conformidade à NBR 15270.
- Argamassa de assentamento traço recomendado 1:2:8 (cimento:cal:areia) ou equivalente a argamassa mista com resistência mínima de 2,0 MPa.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Água potável.
- Vergas e contravergas pré-moldadas quando necessário (vide item de superestrutura).

## Procedimentos Executivos

- Antes do início da alvenaria, deve-se conferir o alinhamento dos pilares e vigas, bem como verificar o correto posicionamento das instalações elétricas e hidráulicas previstas.
- A primeira fiada deve ser assentada sobre contrapiso regularizado e impermeabilizado, utilizando régua, nível e linha para garantir prumo e esquadro.
- A espessura das juntas horizontais deve variar entre 10 e 12 mm, respeitando a uniformidade.
- Juntas verticais devem ser plenamente preenchidas com argamassa.
- Elevação das paredes deve respeitar paginação prevista em projeto, garantindo o travamento entre fiadas.
- Prever reforço de amarração junto a vãos de portas e janelas.
- É obrigatório prever amarras metálicas nas interseções com pilares (a cada 60 cm).
- Conferir prumo a cada fiada utilizando nível de bolha ou prumo de face.
- Proibir o uso de blocos quebrados em áreas estruturais ou de esforço.
- Deve-se interromper execução da alvenaria a 3 cm da face inferior da viga ou laje superior para posterior encunhamento.

## Controle de Qualidade

- Conferência de prumo com tolerância máxima de 3 mm por metro.
- A paginação deve seguir projeto arquitetônico.
- Verificação da cura da argamassa (mínimo 48h antes de receber revestimentos).

## Fixação (Encunhamento) da Alvenaria com Tijolo Maciço

## Descrição Geral

Encunhamento consiste no arremate da alvenaria junto às vigas superiores, evitando fissurações e garantindo estanqueidade e estabilidade.

## Materiais

- Tijolo maciço de barro cozido.
- Argamassa de alta resistência (traço 1:3:12 ou conforme projeto).

## Procedimentos Executivos

- Após a cura mínima de 24h da última fiada, deve-se preencher o espaço entre a alvenaria e a viga/laje com tijolos maciços assentados firmemente.
- A argamassa deve ser mais rígida que a de assentamento da alvenaria, evitando recalques.
- Executar o preenchimento por compressão manual com auxílio de colher, compactando totalmente.
- Fazer acabamento com desempenadeira metálica e retirar excessos.

## Controle de Qualidade

- Verificar recalques ou falhas de preenchimento.
- Garantir total aderência entre tijolo, argamassa e viga.

## Divisórias Sanitárias Tipo Cabine em Granilite 3 cm

### Descrição Geral

Instalação de divisórias internas dos boxes sanitários, tipo cabine, confeccionadas em painéis de granilite polido, com 3 cm de espessura, assentadas com argamassa colante tipo AC III-E, própria para ambientes úmidos. Ferragens serão consideradas em item específico.

### Materiais

- Painéis de granilite 3 cm.





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

- Argamassa colante AC III-E.
- Rejunte cimentício resistente à umidade.
- Calços plásticos para nivelamento inicial.
- Buchas e parafusos inox (quando aplicável).
- Perfis ou ferragens (não inclusas neste item).

## Procedimentos Executivos

- Conferir dimensões dos vãos destinados às cabines, verificando níveis e prumos.
- Realizar marcações no piso conforme projeto para garantir alinhamento.
- Aplicar argamassa AC III-E com desempenadeira denteada adequada, assegurando área mínima de contato de 90%.
- Fixar painéis laterais, de fundo e portas conforme especificação.
- Nivelar os painéis com calços provisórios até cura inicial da argamassa.
- Garantir junta mínima de 3 a 5 mm entre placas, posteriormente rejuntada.
- Instalar ferragens após cura mínima de 48h.
- Não permitir impactos ou movimentações excessivas antes da cura.

## Controle de Qualidade

- Verificar se as cabines estão perfeitamente verticais.
- Conferir alinhamento superior das divisórias.
- Testar portas após instalação das ferragens.

## REVESTIMENTO PISO, PAREDE E TETO

Os serviços de revestimento contemplam as etapas necessárias para o preparo, regularização e acabamento das superfícies internas e externas do banheiro público, abrangendo teto, paredes e pisos.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

Inicialmente é executado o chapisco, utilizado como camada de aderência entre a base e os revestimentos posteriores. Quando aplicado em tetos ou superfícies que receberão textura acrílica, utiliza-se chapisco industrializado aplicado com rolo. Para alvenarias e elementos estruturais internos, utiliza-se chapisco convencional, aplicado manualmente com colher de pedreiro, no traço 1:3.

Após o chapisco, procede-se à aplicação da massa única ou emboço, responsável pelo nivelamento e esquadreamento das superfícies. No teto, a massa única é aplicada com taliscas, no traço 1:2:8, espessura de 10 mm, com preparo mecânico. Nas paredes internas com área superior a 10 m<sup>2</sup>, utiliza-se massa no mesmo traço, com preparo manual, espessura de 17,5 mm. Para superfícies externas, como áreas de sacada ou fachadas expostas, o emboço é aplicado manualmente com preparo mecânico, espessura de 25 mm, com acesso por andaime, sem necessidade de tela metálica.

Nas paredes internas da área molhada, realiza-se o revestimento cerâmico, composto por placas esmaltadas 20 x 20 cm assentadas até meia altura da parede com argamassa colante adequada e rejuntamento posterior.

No piso das áreas molhadas é executado o contrapiso, utilizando argamassa traço 1:4 aplicada sobre a impermeabilização, com espessura de 3 cm e acabamento desempenado, formando base adequada para receber o revestimento cerâmico.

O piso cerâmico é executado com placas esmaltadas 45 x 45 cm. Em ambientes com área inferior a 5 m<sup>2</sup>, o assentamento ocorre no alinhamento convencional. Para ambientes maiores que 10 m<sup>2</sup>, o assentamento é feito em diagonal visando melhor acabamento estético e distribuição visual. Após a cura inicial, procede-se ao rejuntamento e à limpeza final da superfície.

## INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

As instalações hidráulicas do banheiro público compreendem o conjunto de tubulações, conexões, registros, dispositivos de controle e reservação destinados à alimentação de água potável, garantindo abastecimento adequado aos pontos de consumo e ao reservatório superior de 2.000 litros.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

A distribuição principal e secundária é executada com tubos PVC soldáveis nos diâmetros de 25 mm, 32 mm, 40 mm e 50 mm, instalados conforme projeto, formando os ramais de alimentação e derivação dos equipamentos hidráulicos. A montagem deve assegurar estanqueidade total, com limpeza das extremidades, aplicação de adesivo próprio e tempo adequado de cura.

São utilizados registros de esfera em PVC, roscáveis, nos diâmetros de 1 1/2", 1" e 3/4", instalados estrategicamente para permitir o seccionamento e manutenção dos trechos da rede. Nos pontos de manutenção de entrada predial e alimentação de reservatório, utiliza-se também registro de gaveta em latão, 3/4", com acabamento cromado.

A ligação e interconexão das tubulações são realizadas com conexões soldáveis, entre elas joelhos 90° (25 mm e 32 mm), T's (25 mm, 32 mm e 40 mm), além de peças de transição como T's de redução, joelhos de redução e adaptadores curtos com bolsa e rosca, utilizados tanto nas derivações quanto nas entradas e saídas do reservatório.

Para a caixa d'água de 2.000 L, são previstos adaptadores com flange e anel de vedação (DN 32 x 1", DN 25 x 3/4"), específicos para reservação predial, garantindo vedação adequada nas passagens da parede do reservatório. A alimentação da caixa utiliza torneira de boia 3/4", instalada conforme orientação do fabricante, garantindo controle automático do nível.

A ligação predial externa ou conexão com a rede existente é executada através de adaptador curto PVC 32 mm x 1", com instalação adequada ao ramal público ou rede interna a ser interligada.

A caixa d'água em polietileno de 2.000 litros é instalada no nível superior, apoiada em base regularizada, com amarração hidráulica completa (entrada, extravasor, limpeza e saída), devidamente identificada e testada. Todos os trechos da instalação devem ser submetidos a ensaio de estanqueidade antes do fechamento de paredes e após a montagem final.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

As instalações sanitárias do banheiro compreendem a execução das redes de coleta, condução e destinação dos efluentes, englobando ramais de descarga, ramais de esgoto, coletores principais, unidades de tratamento e dispositivos complementares. Os serviços seguem rigorosamente as normas vigentes, garantindo estanqueidade, declividade adequada e acessibilidade para manutenção.

A implantação da rede inicia-se com escavação manual de valas, dimensionadas conforme profundidade e diâmetro das tubulações. Após assentamento, realiza-se reaterro manual, com emprego de placa vibratória para garantir compactação uniforme e evitar recalques posteriores.

Os ramais internos utilizam tubos PVC série normal para esgoto predial nos diâmetros de 40 mm e 50 mm, instalados com juntas soldáveis. Esses tubos atendem aos aparelhos sanitários e conduzem o efluente até os pontos de coleta mais próximos. Para o coletor principal e ligações externas, utiliza-se tubo PVC ocre de parede maciça DN 100 mm, com junta elástica, adequado para maior vazão e maior profundidade de instalação.

A rede é complementada por dispositivos de coleta e inspeção, como caixas sifonadas em PVC (DN 100 x 100 x 50 mm ou DN 150 x 150 x 50 mm), instaladas nos pontos de captação de águas residuárias, conforme a necessidade do ambiente. São previstos também ralos secos DN 100 x 40 mm, utilizados para áreas que demandam drenagem superficial sem a necessidade de sifonagem constante.

As mudanças de direção na tubulação utilizam conexões apropriadas, como joelhos 45° e 90° para tubos de 40 mm, assegurando o alinhamento da rede sem prejuízo da declividade. No coletor predial, utilizam-se curvas longas 45° DN 100 mm, com junta elástica, reduzindo perdas de carga e facilitando a limpeza.

Para inspeção e transição da rede, executa-se caixa enterrada hidráulica em alvenaria, com dimensões internas de 0,80 x 0,80 x 0,60 m, construída com tijolos cerâmicos maciços e revestimento interno conforme especificação. A caixa recebe e distribui os ramais, facilitando intervenções futuras.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Flores, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

A destinação final dos efluentes é realizada por meio de tanque séptico circular em concreto pré-moldado, com diâmetro interno de 2,38 m, altura de 2,50 m e volume útil de aproximadamente 10.010 L, adequado para até 69 contribuintes. Após o tratamento primário, o efluente segue para um sumidouro retangular em alvenaria, com dimensões internas de 1,60 x 5,80 x 3,00 m e área de infiltração de 50 m<sup>2</sup>, dimensionado para absorção compatível com a demanda.

Todos os dispositivos são instalados respeitando alinhamento, cotas de escoamento, impermeabilizações locais e ensaios de estanqueidade, garantindo bom funcionamento e durabilidade do sistema sanitário.

## ESQUADRIAS

Porta em alumínio de abrir, tipo veneziana, com guarnição – fornecimento e instalação

A porta deverá ser do tipo veneziana em alumínio extrudado, adequada para ambientes molhados, garantindo ventilação permanente e resistência à corrosão. A instalação inclui: conferência do vão, fixação com parafusos galvanizados, aplicação de espuma expansiva ou selante para vedação perimetral e alinhamento e prumo da folha. A guarnição será instalada após o perfeito encaixe do marco. O conjunto deve garantir funcionamento suave, estanqueidade e durabilidade. Após a instalação, realizar limpeza, ajustes finos e testes de funcionamento.

## LOUÇAS E METAIS

O serviço compreende o fornecimento e instalação de todos os equipamentos hidráulicos, louças sanitárias, metais e acessórios necessários ao pleno funcionamento do banheiro público, incluindo aparelhos convencionais e adaptados para PCD, quando aplicável.

As atividades envolvem:

- Instalação de bacias sanitárias (convencionais e para PCD), com todos os acessórios de fixação, anel de vedação, conjunto de ligação, teste de escoamento e estanqueidade.

- Instalação de lavatórios (suspensos ou sobre bancadas), incluindo válvula de escoamento, sifão, engates flexíveis, torneiras de mesa e demais conexões hidráulicas.
- Montagem de bancadas com cuba de embutir, selagem com silicone, instalação de válvula, sifão e metais.
- Instalação de barras de apoio em aço inox, seguindo critérios ergonômicos e normas de acessibilidade (NBR 9050).
- Fixação de acessórios diversos, como papeleiras, puxadores especiais, suportes e demais elementos necessários ao uso adequado do ambiente.
- Verificação final de estanqueidade, alinhamento, funcionamento dos mecanismos de descarga, torneiras e equipamentos.

## **PINTURA**

### **Preparação das Superfícies**

Antes do início dos serviços de pintura, todas as superfícies deverão estar:

- Secas, limpas e isentas de poeira, graxa, óleo, mofo ou partículas soltas;
- Com eventuais fissuras, imperfeições ou desagregações previamente corrigidas;
- Protegidas quanto a pisos, louças sanitárias, metais, portas e demais elementos que não receberão pintura.

Superfícies com sinais de umidade, infiltração ou patologias deverão ser tratadas previamente, não sendo permitido o início da pintura sem a correção dessas condições.

### **Emassamento com Massa Látex – Paredes**

Será executado o emassamento das paredes internas com massa látex, aplicada manualmente, em duas demãos..



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

A massa deverá ser aplicada com desempenadeira ou espátula metálica, garantindo preenchimento de poros, correção de pequenas irregularidades e obtenção de superfície lisa e homogênea. Após a secagem de cada demão, será realizado lixamento manual, com lixa de granulometria adequada, promovendo acabamento regular e pronto para receber o fundo selador.

#### Fundo Selador Acrílico – Paredes

Após o emassamento e lixamento das paredes, será aplicada uma demão de fundo selador acrílico, de forma manual.

O fundo selador tem por finalidade uniformizar a absorção da superfície, melhorar a aderência da tinta de acabamento e aumentar a durabilidade do sistema de pintura. A aplicação deverá ser uniforme, sem escorrimentos, manchas ou falhas.

#### Emassamento com Massa Látex – Teto

No teto do banheiro será executado o emassamento com massa látex, aplicado manualmente em uma demão, seguido de lixamento manual.

O serviço visa corrigir imperfeições superficiais e proporcionar acabamento adequado para a pintura final, respeitando o tempo de secagem indicado pelo fabricante antes do lixamento.

#### Fundo Selador Acrílico – Teto

Após o emassamento e lixamento do teto, será aplicada uma demão de fundo selador acrílico, com aplicação manual.

A aplicação deverá assegurar cobertura uniforme, preparando adequadamente a superfície para a pintura de acabamento, especialmente em ambientes sujeitos à umidade, como banheiros públicos.

#### Pintura Látex Acrílica Premium – Paredes

A pintura de acabamento das paredes internas será executada com tinta látex acrílica premium, aplicada manualmente, em duas demãos.





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

A tinta deverá ser indicada para ambientes internos e apresentar resistência à umidade, lavabilidade e durabilidade compatíveis com o uso intenso de banheiros públicos. As demãos deverão ser aplicadas respeitando os intervalos de secagem recomendados pelo fabricante, garantindo cobertura uniforme, cor homogênea e ausência de marcas de aplicação.

## Pintura com Tinta Texturizada Acrílica – Paredes Externas

Quando aplicável às áreas externas do banheiro público, será executada a aplicação manual de pintura com tinta texturizada acrílica, em paredes externas, em duas cores.

A aplicação deverá seguir o padrão estético definido em projeto, com textura homogênea, boa aderência e resistência às intempéries. O processo inclui preparação da base, aplicação do material texturizado e acabamento final conforme especificação do fabricante.

## Pintura Látex Acrílica Premium – Teto

O teto receberá pintura de acabamento com tinta látex acrílica premium, aplicada manualmente, em duas demãos.

A aplicação deverá resultar em acabamento uniforme, sem manchas, respingos ou falhas, sendo obrigatória a observância dos tempos de secagem entre as demãos.

## Disposições Gerais

- Todos os materiais empregados deverão ser de primeira linha, dentro do prazo de validade e conforme especificações do fabricante;
- Os serviços deverão respeitar as condições ambientais adequadas de aplicação (temperatura, umidade e ventilação);
- As medições serão realizadas conforme os critérios do SINAPI, considerando áreas efetivamente executadas;
- Não serão aceitos serviços com descascamentos, manchas, diferenças de tonalidade ou acabamento irregular;
- A contratada deverá manter responsável técnico habilitado e equipe qualificada para execução dos serviços.





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Os serviços de instalações elétricas compreendem o fornecimento de materiais, mão de obra e a execução completa da infraestrutura elétrica, cabeamento, dispositivos de proteção, quadros de distribuição, sistema de aterramento e medição de energia, necessários ao perfeito funcionamento das instalações de baixa tensão da edificação.

Todos os serviços deverão ser executados conforme o projeto elétrico, observando-se as disposições da ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão, normas complementares aplicáveis, especificações do SINAPI (AF indicadas) e recomendações dos fabricantes dos materiais empregados.

As caixas de passagem e de aparelhagem serão em PVC, adequadas ao uso elétrico. As caixas octogonais de 3" x 3" deverão ser instaladas em laje, devidamente fixadas às formas ou armaduras antes da concretagem, garantindo alinhamento com o plano inferior da laje e evitando obstruções por concreto. As caixas retangulares de 4" x 2", tipo média, serão embutidas em parede, posicionadas a 1,30 m do piso acabado, alinhadas, niveladas e firmemente fixadas, de modo a permitir posterior instalação dos dispositivos elétricos sem ajustes improvisados.

A infraestrutura será composta por eletrodutos flexíveis corrugados reforçados em PVC, com diâmetro nominal de 25 mm (3/4"), destinados aos circuitos terminais e instalados embutidos em laje. Os eletrodutos deverão ser contínuos, bem fixados antes da concretagem, com curvaturas suaves e sem estrangulamentos, respeitando a taxa máxima de ocupação definida pela NBR 5410, de forma a permitir o correto lançamento dos condutores.

Os condutores elétricos serão de cobre flexível, seção nominal de 2,5 mm<sup>2</sup>, com isolação antichama para tensão de 450/750 V, próprios para circuitos terminais. Os cabos deverão ser identificados por cores conforme sua função, lançados de forma contínua nos eletrodutos, sendo admitidas emendas somente no interior de caixas apropriadas, devidamente



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

executadas e isoladas. Não será permitida a utilização de cabos danificados, com isolação comprometida ou fora de especificação.

A proteção dos circuitos será realizada por meio de disjuntores monopolares tipo DIN, com corrente nominal de 10 A, instalados em quadro de distribuição apropriado. O quadro de distribuição será em PVC, de embutir, com capacidade para até 6 disjuntores, instalado em local acessível, nivelado e identificado, permitindo operação segura e manutenção adequada. A organização interna dos circuitos deverá garantir clareza na identificação e segurança na operação.

Será instalado quadro de medição geral de energia para um medidor, de sobrepor, atendendo às exigências da concessionária local quanto a posicionamento, altura e acessibilidade. A instalação deverá permitir leitura, manutenção e eventual substituição do medidor sem interferências.

O sistema de aterramento será executado por meio de haste de aterramento em aço cobreado, com diâmetro de 5/8" e comprimento de 3,00 m, cravada verticalmente no solo em local apropriado. A conexão deverá ser realizada com conector adequado, garantindo continuidade elétrica e eficiência do sistema de aterramento, conforme os limites estabelecidos pelas normas técnicas aplicáveis.

Após a conclusão dos serviços, deverão ser realizados testes de continuidade, funcionamento dos circuitos e verificação geral das instalações. As instalações elétricas deverão ser entregues em perfeito estado de funcionamento, limpas, identificadas e prontas para operação.

As medições dos serviços serão realizadas conforme critérios das composições SINAPI correspondentes, considerando apenas os serviços efetivamente executados e aprovados.

## FACHADA

Os serviços de fachada compreendem a execução da platibanda com alvenaria, revestimentos argamassados, preparação das superfícies e acabamentos finais, incluindo pintura das superfícies em alvenaria e de elementos metálicos, garantindo desempenho, durabilidade e aspecto estético conforme projeto arquitetônico.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A, Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

A alvenaria de vedação será executada com blocos cerâmicos furados na vertical, com dimensões nominais de 9 x 19 x 39 cm e espessura final de 9 cm, assentados com argamassa de preparo manual. O assentamento deverá respeitar prumo, alinhamento e nível, garantindo juntas regulares e completamente preenchidas. As fiadas deverão ser amarradas adequadamente, e os vãos, vergas e contravergas executados conforme projeto estrutural e arquitetônico, assegurando estabilidade e desempenho da vedação.

Após a conclusão da alvenaria e o período mínimo de cura, será executado o chapisco nas superfícies de alvenaria e nas estruturas de concreto, aplicado manualmente com colher de pedreiro. O chapisco será composto por argamassa no traço 1:3 (cimento e areia), com preparo manual, garantindo rugosidade adequada para promover a aderência do revestimento subsequente. A aplicação deverá resultar em superfície contínua, sem falhas ou áreas lisas.

Sobre o chapisco curado será aplicado o emboço ou massa única em argamassa no traço 1:2:8, com preparo mecânico em betoneira de 400 litros, aplicado manualmente nas superfícies externas da sacada, com espessura média de 25 mm. O acesso para execução será realizado por meio de andaimes adequados, devidamente montados e seguros. A aplicação será feita sem uso de tela metálica, devendo o emboço apresentar superfície regular, bem desempenada e compatível com o acabamento final previsto em projeto.

Concluídos os revestimentos argamassados e após a cura adequada, será realizado o emassamento das superfícies com massa látex, aplicado manualmente em paredes, em duas demãos, com lixamento manual entre as aplicações. O serviço deverá proporcionar superfície lisa, uniforme e isenta de imperfeições, preparada para o recebimento do fundo selador e da pintura de acabamento.

Na sequência, será aplicado fundo selador acrílico, em uma demão, de forma manual, com o objetivo de uniformizar a absorção da base, melhorar a aderência da tinta e aumentar a durabilidade do sistema de pintura. A aplicação deverá ser homogênea, sem escorrimentos ou manchas.

A pintura de acabamento das paredes da fachada será executada com tinta látex acrílica premium, aplicada manualmente em duas demãos, respeitando os intervalos de secagem



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

recomendados pelo fabricante. O acabamento deverá apresentar cor uniforme, boa cobertura, resistência às intempéries e ausência de falhas de aplicação.

Os elementos metálicos aparentes da fachada, excetuando-se perfis estruturais, receberão pintura com tinta acrílica de acabamento aplicada por pulverização, executada em obra, em duas demãos. As superfícies metálicas deverão ser previamente limpas, isentas de ferrugem, graxa ou partículas soltas, garantindo adequada aderência e proteção do revestimento final.

Ao final dos serviços, a fachada deverá ser entregue limpa, com acabamento uniforme, superfícies regulares e plenamente compatíveis com os padrões estéticos e técnicos definidos em projeto. As medições dos serviços serão realizadas conforme critérios estabelecidos nas composições SINAPI correspondentes, considerando as áreas efetivamente executadas e aprovadas.

## 2.5.6 PISTA DE SKATE

### FUNDAÇÃO

Os serviços de fundação da pista de skate compreendem a preparação da base de apoio para toda a área delimitada do equipamento esportivo, garantindo estabilidade, desempenho estrutural e durabilidade do conjunto, servindo também como elemento de contenção e forma para execução do piso de concreto armado.

Todos os serviços deverão ser executados em conformidade com os projetos executivos, normas técnicas da ABNT aplicáveis, especificações do SINAPI (AF indicadas) e boas práticas de engenharia.

Inicialmente, será realizada a escavação manual das valas ao longo de todo o perímetro da pista, conforme dimensões e alinhamentos definidos em projeto. A escavação deverá apresentar fundo regular, cotas corretas e taludes estáveis, removendo-se todo o material solto, orgânico ou inadequado para apoio da fundação. O material proveniente da escavação deverá ser destinado conforme orientação do projeto, podendo ser reaproveitado quando tecnicamente adequado.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

Após a escavação e regularização do fundo das valas, será executado o lastro de concreto magro, com espessura média de 3 cm, aplicado diretamente sobre o solo preparado. O lastro tem como finalidade regularizar a base, melhorar as condições de apoio da alvenaria de blocos e proporcionar superfície limpa e nivelada para o início da elevação da fundação. O concreto deverá ser lançado, espalhado e desempenado de modo a garantir espessura uniforme e boa aderência.

Sobre o lastro de concreto magro será executada a alvenaria de blocos de concreto estrutural, com dimensões nominais de 14 x 19 x 39 cm, espessura de 14 cm e resistência característica mínima à compressão (fbk) de 4,5 MPa. Os blocos serão assentados manualmente com argamassa apropriada, utilizando colher de pedreiro, respeitando prumo, alinhamento, nível e amarração das juntas. Esta fiada perimetral terá dupla função, atuando como elemento de contenção do aterro interno e como forma permanente para a execução do piso de concreto da pista.

Concluída a execução da alvenaria perimetral e após o seu travamento adequado, será realizada a compactação mecânica de todo o solo interno à área delimitada, destinada à execução do radier ou piso de concreto. A compactação será feita com compactador de solos tipo placa vibratória, em camadas compatíveis com o equipamento utilizado, até a obtenção de superfície homogênea, estável e com densidade adequada ao recebimento das camadas subsequentes da pista.

Durante a compactação, deverão ser observadas as condições de umidade do solo, promovendo-se, quando necessário, a umidificação ou aeração para garantir eficiência do processo. A superfície final deverá apresentar regularidade, resistência e capacidade de suporte compatíveis com o piso de concreto armado a ser executado.

Ao final desta etapa, a fundação da pista deverá estar completamente definida, limpa, nivelada e pronta para a execução das estruturas superiores, plataformas, lajes das rampas e do piso de concreto armado, assegurando o desempenho estrutural e funcional do conjunto.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A, Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

As medições dos serviços executados serão realizadas conforme os critérios estabelecidos nas composições SINAPI correspondentes, considerando as quantidades efetivamente executadas e aprovadas.

## EXECUÇÃO DAS PLATAFORMAS E RAMPAS

Os serviços de execução das plataformas e rampas da pista de skate compreendem a implantação das estruturas de contenção e apoio, fechamento dos maciços, execução das lajes de fechamento e rampas, bem como os revestimentos e acabamentos das superfícies aparentes, garantindo estabilidade estrutural, resistência mecânica e acabamento adequado ao uso esportivo.

Inicialmente, serão realizadas as escavações manuais de valas necessárias à implantação das paredes estruturais e elementos de apoio das plataformas e rampas, conforme dimensões, cotas e alinhamentos definidos em projeto. As escavações deverão apresentar fundo regular e estável, removendo-se materiais orgânicos ou inadequados. O material escavado poderá ser reaproveitado como aterro interno, desde que apresente características técnicas compatíveis e seja previamente aprovado.

Nas valas executadas, será aplicado concreto ciclópico com resistência característica à compressão de 15 MPa, contendo aproximadamente 30% de pedra de mão em volume real, lançado diretamente no local e devidamente adensado. O concreto ciclópico terá a função de regularizar a base, distribuir cargas e proporcionar apoio adequado para os elementos estruturais superiores.

A estrutura de cintas, vigas e elementos de amarração em concreto armado será executada com armações em aço CA-50 de diâmetro 10,0 mm e aço CA-60 de diâmetro 5,0 mm, montadas conforme detalhamento estrutural. Também serão executadas armaduras verticais nas paredes de alvenaria estrutural, com barras de 10,0 mm de diâmetro, garantindo o travamento, a estabilidade e o comportamento estrutural do conjunto.

As paredes das plataformas e rampas serão executadas em alvenaria de blocos de concreto estrutural, com dimensões de 14 x 19 x 39 cm, espessura de 14 cm e resistência característica mínima à compressão de 14 MPa. O assentamento será realizado manual-





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

mente, com argamassa apropriada, assegurando prumo, alinhamento, nível e perfeito preenchimento das juntas. A execução deverá seguir rigorosamente o projeto estrutural, garantindo a correta integração entre alvenaria, armaduras e cintas em concreto armado.

Para a execução das cintas, vigas e demais elementos estruturais em concreto armado, serão utilizadas fôrmas em chapas de madeira compensada resinada, com espessura de 17 mm, devidamente travadas, alinhadas e estanques. O concreto estrutural utilizado terá resistência característica à compressão de 25 MPa, preparado mecanicamente em betoneira de 400 litros, sendo lançado com uso de baldes, adensado adequadamente e acabado de modo a garantir compacidade e regularidade das superfícies.

Após a conclusão das paredes estruturais e cintas, o interior das plataformas e rampas será preenchido com material de aterro adequado, preferencialmente argila ou barro, transportado conforme previsto e lançado em camadas sucessivas. Cada camada será submetida à compactação mecânica com compactador tipo placa vibratória, garantindo a obtenção de superfície homogênea, estável e com capacidade de suporte compatível com as lajes e rampas a serem executadas.

Sobre o aterro devidamente compactado, será executada laje sobre solo, com espessura de 10 cm e concreto com resistência característica à compressão de 30 MPa, utilizando formas em madeira serrada conforme necessidade geométrica das rampas e plataformas. O concreto será lançado, adensado e acabado de forma a atender às inclinações, transições e geometrias definidas em projeto, fundamentais para o desempenho funcional da pista de skate.

Após a cura inicial do concreto, será realizado o acabamento polido das lajes e rampas, obtendo-se superfície contínua, lisa e de alta resistência, adequada ao uso esportivo, sem ressaltos, irregularidades ou descontinuidades que comprometam a segurança dos usuários.

As superfícies verticais das paredes aparentes das plataformas e rampas receberão revestimento argamassado, iniciando-se com a aplicação de chapisco em argamassa traço 1:3, preparado mecanicamente em betoneira de 400 litros, aplicado manualmente com colher de pedreiro. Após a cura do chapisco, será executado o emboço ou massa única em



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

argamassa traço 1:2:8, com espessura média de 25 mm, aplicado manualmente, garantindo regularidade, aderência e acabamento adequado para a pintura.

Concluídos os revestimentos, será realizado o preparo das superfícies para pintura, incluindo lixamento e limpeza do piso cimentado e das superfícies verticais. A pintura final será executada com tinta acrílica apropriada, aplicada manualmente em duas demãos, incluindo fundo preparador, garantindo proteção, durabilidade e acabamento uniforme.

Ao final dos serviços, as plataformas e rampas deverão ser entregues completamente executadas, limpas, estáveis, com geometrias corretas, acabamento adequado e prontas para uso, atendendo plenamente às exigências técnicas e funcionais do projeto da pista de skate.

## PAVIMENTAÇÃO

Inicialmente, sobre o solo previamente preparado, nivelado e compactado, será executado o lastro de concreto magro, com espessura média de 3 cm, aplicado diretamente sobre a base. O lastro tem como finalidade regularizar a superfície, proporcionar apoio uniforme para o piso estrutural e evitar o contato direto do concreto estrutural com o solo. O concreto magro deverá ser lançado, espalhado e desempenado, garantindo espessura homogênea e superfície contínua.

Após a execução e cura inicial do lastro, será executado o piso de concreto moldado in loco, armado, com espessura média de 8 cm. O concreto será preparado em obra, lançado sobre o lastro, devidamente adensado e nivelado, garantindo continuidade, resistência e estabilidade do pavimento. A armação deverá ser posicionada conforme projeto, assegurando cobrimento adequado e correta distribuição dos esforços. As juntas de concretagem, quando necessárias, deverão ser executadas de forma a minimizar fissurações e garantir o desempenho do piso.

Concluída a concretagem e no momento adequado do processo de cura, será executado o acabamento polido do piso de concreto armado, resultando em superfície lisa, contínua e de alta resistência. O acabamento deverá atender às exigências funcionais da pista de





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

skate, garantindo transições suaves, ausência de ressaltos e regularidade superficial, fundamentais para a segurança e desempenho dos usuários.

Após a cura do concreto e a liberação da superfície, será realizada a pintura do piso com tinta epóxi, aplicada manualmente em duas demãos, incluindo a aplicação prévia de primer epóxi. Antes da pintura, o piso deverá ser devidamente preparado, estando limpo, seco e isento de poeira, óleos ou partículas soltas. A aplicação da pintura deverá resultar em acabamento uniforme, com boa aderência, resistência à abrasão e facilidade de manutenção.

Ao final dos serviços, o piso da pista de skate deverá ser entregue completamente executado, limpo, nivelado, com acabamento contínuo, resistente e adequado ao uso esportivo, atendendo plenamente aos requisitos técnicos e funcionais definidos em projeto.

## ITENS ESPECÍFICOS

Os detalhes em tubos de aço para realização das manobras e proteção nas bordas das plataformas serão executados em tubo de aço galvanizado, com diâmetro externo de 1 1/2", fornecidos prontos ou fabricados em obra, conforme detalhamento de projeto. A instalação deverá garantir alinhamento, continuidade e firmeza, com fixações adequadas ao tipo de base (concreto ou alvenaria), de modo a suportar esforços horizontais e verticais decorrentes do uso intenso típico de pistas de skate. As extremidades deverão ser devidamente arrematadas, evitando arestas cortantes ou pontos que possam causar acidentes.

A fixação será realizada por meio de chumbadores mecânicos adequados ao substrato, garantindo estabilidade, resistência e segurança. O conjunto deverá apresentar rigidez suficiente para resistir aos esforços previstos em norma, além de acabamento uniforme, sem rebarbas, deformações ou falhas de galvanização.

Os tubos de aço galvanizado com costura, classe média, diâmetro nominal DN 80 (3"), com conexão ranhurada, serão fornecidos e instalados conforme previsto em projeto, integrando-se às prumadas ou elementos funcionais da pista. A instalação deverá garantir



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A, Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

alinhamento, fixação adequada e perfeita integração com os demais componentes, respeitando os detalhes construtivos e assegurando durabilidade frente às condições de uso externo.

Todos os elementos metálicos deverão apresentar proteção anticorrosiva adequada, sendo vedada a utilização de peças com danos à galvanização, amassamentos ou defeitos de fabricação. Quando houver cortes, furações ou ajustes em obra, as superfícies expostas deverão receber tratamento de proteção compatível.

Ao final dos serviços, os itens específicos da pista de skate deverão estar completamente instalados, firmes, alinhados, seguros e com acabamento adequado, atendendo às exigências técnicas, funcionais e de segurança do projeto.

## ARQUIBANCADAS

Os serviços de execução das arquibancadas compreendem a implantação das estruturas de apoio, contenção e assento, incluindo fundações, paredes em alvenaria estrutural, cintamento em concreto armado, preenchimento interno, execução das lajes e assentos em concreto armado, bem como os revestimentos e acabamentos finais, garantindo estabilidade estrutural, conforto, durabilidade e segurança para os usuários.

Todos os serviços deverão ser executados conforme os projetos executivos, observando-se as normas técnicas da ABNT aplicáveis, as especificações do SINAPI (AF indicadas) e as boas práticas de engenharia.

Inicialmente, serão realizadas as escavações manuais de valas necessárias à implantação das fundações das arquibancadas, conforme dimensões, cotas e alinhamentos definidos em projeto. As valas deverão apresentar fundo regular e estável, sendo removidos materiais orgânicos ou inadequados. O material escavado poderá ser reaproveitado como aterro, desde que apresente condições técnicas compatíveis e seja aprovado.

Sobre o fundo das valas será executado concreto ciclópico com resistência característica à compressão de 15 MPa, contendo aproximadamente 30% de pedra de mão em volume real. O concreto será lançado, distribuído e adensado de forma a garantir apoio uniforme



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

e adequado para as estruturas superiores, assegurando estabilidade e durabilidade da fundação.

As paredes das arquibancadas serão executadas em alvenaria de blocos de concreto estrutural, com dimensões de 14 x 19 x 39 cm, espessura de 14 cm e resistência característica mínima à compressão de 14 MPa. O assentamento será realizado manualmente, com argamassa apropriada, respeitando prumo, alinhamento, nível e amarração adequada das fiadas. Serão executadas armaduras verticais na alvenaria estrutural, com barras de aço de diâmetro 10,0 mm, garantindo o correto travamento e comportamento estrutural das paredes.

O cintamento das paredes e a execução dos elementos estruturais em concreto armado, como vigas e assentos das arquibancadas, serão realizados com armações em aço CA-50 de diâmetro 10,0 mm, montadas conforme projeto estrutural. Para a moldagem do concreto, serão utilizadas fôrmas em chapas de madeira compensada resinada, com espessura de 17 mm, devidamente travadas, alinhadas e estanques.

O concreto estrutural empregado terá resistência característica à compressão de 25 MPa, preparado mecanicamente em betoneira de 400 litros, sendo lançado com uso de baldes, adensado e acabado de modo a garantir compacidade, resistência e acabamento adequado. Nos assentos e superfícies horizontais das arquibancadas, o concreto deverá atender às geometrias e inclinações definidas em projeto, proporcionando conforto e segurança aos usuários.

O interior das estruturas das arquibancadas será preenchido com material de aterro adequado, preferencialmente argila ou barro, transportado conforme previsto e lançado em camadas sucessivas. Cada camada será submetida à compactação mecânica com compactador tipo placa vibratória, garantindo superfície homogênea, estável e com capacidade de suporte compatível com as lajes e assentos a serem executados.

Sobre o aterro compactado, quando previsto, será executada a concretagem de laje sobre solo, com concreto de resistência característica à compressão de 30 MPa. O lançamento, adensamento e acabamento deverão garantir superfície regular, resistente e adequada à função estrutural e de uso da arquibancada.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

As superfícies aparentes das arquibancadas receberão revestimento argamassado, iniciando-se com a aplicação de chapisco em argamassa traço 1:3, preparado mecanicamente em betoneira de 400 litros e aplicado manualmente. Após a cura do chapisco, será executado o emboço ou massa única em argamassa traço 1:2:8, com espessura média de 25 mm, aplicado manualmente, garantindo regularidade, aderência e acabamento adequado para pintura.

Concluídos os revestimentos e após a cura adequada, as superfícies cimentadas e os assentos receberão preparo para pintura, incluindo lixamento e limpeza. A pintura final será executada com tinta acrílica apropriada, aplicada manualmente em duas demãos, incluindo fundo preparador, assegurando proteção, durabilidade e acabamento uniforme.

Ao final dos serviços, as arquibancadas deverão ser entregues completamente executadas, limpas, estáveis, com geometrias corretas, superfícies regulares e acabamento adequado, prontas para uso e atendendo plenamente às exigências técnicas e funcionais do projeto.

## 2.5.7 PLAYGROUND

### Fundação

Inicialmente serão executadas as escavações manuais de valas necessárias à implantação das fundações e elementos de contenção perimetral, conforme dimensões, cotas e alinhamentos definidos em projeto. O fundo das valas deverá ser regularizado, isento de material orgânico e solto, garantindo condições adequadas para apoio das estruturas.

As contenções e delimitações do playground serão executadas em alvenaria de blocos de concreto estrutural com dimensões de 14 x 19 x 39 cm, espessura de 14 cm e resistência característica mínima à compressão de 4,5 MPa. O assentamento será realizado manualmente, com argamassa adequada, assegurando alinhamento, prumo, nivelamento e amarração correta das fiadas.

Após a execução das contenções, toda a área delimitada será submetida à compactação mecânica do solo, utilizando compactador tipo placa vibratória, garantindo base homogê-



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

nea, estável e com capacidade de suporte adequada para a execução do piso de concreto armado.

## **Pavimentação**

Sobre o solo devidamente compactado será executado lastro de concreto magro com espessura de 5 cm, lançado e regularizado de forma a proporcionar superfície nivelada e adequada para receber o piso estrutural.

Na sequência, será executado o piso de concreto moldado in loco, com espessura de 8 cm, armado conforme projeto, preparado em obra e lançado de maneira contínua. O concreto deverá ser adensado e acabado adequadamente, resultando em superfície regular, resistente e compatível com o uso recreativo do playground.

Nas áreas indicadas em projeto, sobre o piso de concreto curado, será executado o assentamento de piso de borracha esportivo com espessura de 15 mm, utilizando argamassa apropriada. O piso emborrachado deverá apresentar perfeita aderência, nivelamento, juntas bem executadas e acabamento uniforme, garantindo conforto, absorção de impacto e segurança aos usuários, especialmente crianças.

Nas áreas restantes, o piso de concreto receberá preparo para pintura, incluindo lixamento e limpeza completa da superfície, removendo poeiras, resíduos e imperfeições. Após o preparo, será aplicada pintura acrílica para piso, em duas demãos, com uso de fundo preparador, assegurando proteção, durabilidade, acabamento homogêneo e fácil manutenção.

## **Itens Específicos – Brinquedos**

Após a conclusão do piso e dos acabamentos, serão fornecidos e instalados os brinquedos previstos em projeto. A instalação deverá respeitar rigorosamente as recomendações dos fabricantes, as normas de segurança para playgrounds e os afastamentos mínimos entre equipamentos.

Serão instalados brinquedos metálicos em tubos de aço galvanizado, incluindo labirinto tipo trepa-trepa, com tubos de diâmetro externo de 1 1/2" tanto na horizontal quanto na vertical, com dimensões aproximadas de 1,54 x 1,54 x 2,04 m, referência Sergipark ou similar, garantindo resistência, estabilidade e acabamento adequado.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

Será instalado brinquedo tipo gira-gira (carrossel) com diâmetro aproximado de 1,70 m, confeccionado em tubos de aço galvanizado de 1 1/2", com assentos em chapa galvanizada de espessura mínima de 1/4", referência Sergipark ou similar, devidamente fixado ao piso de concreto.

Também será implantado brinquedo em madeira roliça, conforme projeto específico, incluindo duas escorregadeiras em madeira, devidamente tratada para uso externo, garantindo durabilidade, segurança e conforto aos usuários.

Por fim, será fornecido e montado o brinquedo tipo Play Aventura, modelo M-205, da Lúdico Brinquedos Inteligentes ou similar, incluindo todos os acessórios, fixações e ancoragens necessárias, assegurando perfeito funcionamento e estabilidade.

## **Disposições Finais**

Todos os brinquedos deverão ser entregues firmemente fixados, alinhados, limpos e em perfeitas condições de uso. A área do playground deverá ser entregue completamente executada, com pisos acabados, pinturas uniformes e equipamentos instalados, atendendo às condições de segurança, funcionalidade e durabilidade previstas em projeto.

## **2.5.8 ACADEMIA AO AR LIVRE**

### **Fundação**

Os trabalhos iniciam-se com a locação da área e a execução das escavações manuais de valas destinadas à implantação das fundações e elementos de contenção perimetral, conforme dimensões e alinhamentos definidos em projeto. O fundo das valas deverá ser regularizado, limpo e isento de material orgânico ou solto, garantindo condições adequadas de apoio.

As contenções e delimitações da área da academia serão executadas em alvenaria de blocos de concreto estrutural com dimensões de 14 x 19 x 39 cm, espessura de 14 cm e resistência característica mínima à compressão de 4,5 MPa. O assentamento será realizado manualmente, com argamassa apropriada, assegurando alinhamento, prumo, nivelamento e correta amarração entre fiadas.





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

Concluída a execução da alvenaria, toda a área interna delimitada será submetida à compactação mecânica do solo, utilizando compactador tipo placa vibratória, de modo a obter uma base homogênea, estável e com capacidade de suporte adequada para a execução do piso de concreto.

## **Pavimentação**

Sobre o solo devidamente compactado será executado lastro de concreto magro com espessura de 5 cm, lançado e regularizado de forma contínua, garantindo superfície nivelada e adequada para receber o piso estrutural.

Na sequência, será executado piso de concreto moldado in loco, com espessura de 8 cm, armado conforme projeto, preparado em obra e lançado de maneira contínua. O concreto deverá ser devidamente adensado e acabado, resultando em superfície regular, resistente e compatível com o uso intenso característico de áreas públicas de ginástica.

Após o período de cura do concreto, será realizado o preparo do piso para pintura, incluindo lixamento e limpeza completa da superfície, removendo poeiras, resíduos e eventuais imperfeições. Em seguida, será aplicada pintura acrílica para piso, em duas demãos, com uso de fundo preparador, garantindo proteção superficial, acabamento uniforme, durabilidade e facilidade de manutenção.

## **Itens Específicos – Equipamentos de Ginástica**

Após a conclusão do piso e dos acabamentos, serão instalados os equipamentos de ginástica previstos em projeto, todos destinados à academia ao ar livre e/ou academia da terceira idade (ATI). A instalação deverá respeitar rigorosamente as recomendações dos fabricantes, as normas de segurança aplicáveis e os afastamentos mínimos entre equipamentos.

Serão instalados equipamentos confeccionados em tubos de aço carbono, com pintura realizada pelo processo eletrostático, garantindo resistência à corrosão, durabilidade e acabamento adequado para uso externo. Entre os equipamentos previstos incluem-se simulador de remo individual, simulador de caminhada triplo, esqui triplo e equipamento de pressão de pernas triplo, todos fixados sobre piso de concreto existente, conforme especificações das composições SINAPI correspondentes.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

Será instalada ainda placa orientativa sobre os exercícios, com dimensões aproximadas de 2,00 m x 1,00 m, confeccionada em chapa galvanizada nº 20, com estrutura em tubos redondos de aço carbono, pintura eletrostática e adesivagem informativa frente e verso, conforme padrão para academias ao ar livre e ATI.

## Disposições Finais

Todos os equipamentos deverão ser entregues firmemente fixados, alinhados, nivelados e em perfeitas condições de uso. A área da academia ao ar livre deverá ser entregue completamente executada, limpa, com pisos acabados, pintura uniforme e equipamentos instalados, atendendo às condições de segurança, funcionalidade, conforto e durabilidade previstas em projeto.

A medição dos serviços será realizada conforme os critérios das composições SINAPI indicadas, considerando exclusivamente os serviços efetivamente executados e aprovados pela fiscalização.

## 2.5.9 ESTACIONAMENTO

### Fundação

Os trabalhos iniciam-se com a locação da área e a execução das escavações manuais de valas necessárias à implantação das contenções e elementos perimetrais do estacionamento, conforme dimensões e alinhamentos definidos em projeto. O fundo das valas deverá ser regularizado, limpo e isento de materiais orgânicos ou soltos, garantindo adequada base para os serviços subsequentes.

As contenções perimetrais serão executadas em alvenaria de blocos de concreto estrutural com dimensões de 14 x 19 x 39 cm, espessura de 14 cm e resistência característica mínima à compressão de 4,5 MPa. O assentamento será realizado manualmente, com uso de argamassa apropriada, assegurando alinhamento, prumo, nivelamento e adequada amarração entre as fiadas.

Após a execução da alvenaria, toda a área interna delimitada será submetida à compactação mecânica do solo, utilizando compactador de solos tipo placa vibratória. A compac-





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

tação deverá resultar em base homogênea, estável e com capacidade de suporte compatível com o tráfego de veículos, garantindo desempenho adequado do piso de concreto.

## **Pavimentação**

Sobre o solo devidamente compactado será executado lastro de concreto magro com espessura de 5 cm, lançado e regularizado de maneira contínua, de forma a proporcionar superfície nivelada e adequada para receber o piso estrutural.

Na sequência, será executado piso de concreto moldado in loco, com espessura de 8 cm, armado conforme projeto, preparado em obra e lançado de forma contínua. O concreto deverá ser adequadamente adensado e acabado, resultando em superfície regular, resistente e compatível com o uso como área de estacionamento e circulação de veículos.

Após a cura do concreto, será executada a sinalização horizontal do estacionamento, incluindo pintura de símbolos, textos e demarcações das vagas, conforme projeto. A pintura será realizada com tinta acrílica apropriada para piso, com prévia demarcação utilizando fita adesiva e aplicação manual com rolo, garantindo boa definição dos traços, aderência adequada e durabilidade do acabamento.

## **Disposições Finais**

A área do estacionamento deverá ser entregue completamente executada, limpa, com piso acabado, sinalização horizontal claramente definida e em conformidade com o projeto. Todos os serviços serão medidos conforme os critérios das composições SINAPI indicadas, considerando apenas os quantitativos efetivamente executados e aprovados pela fiscalização.

### **2.5.10 ÁREA COBERTA PARA ATIVIDADES**

O item compreende a execução de uma edificação de pequeno porte destinada a atividades recreativas, aulas de ginástica e usos similares, incluindo fundações, estrutura em concreto armado, alvenarias, cobertura metálica termoacústica, pavimentação, revestimentos, pintura e instalação de acessórios. Todos os serviços deverão atender às normas técnicas vigentes, às composições SINAPI indicadas (AF), às recomendações dos fabricantes e às boas práticas da construção civil, observando ainda os critérios de segurança, acessibilidade e durabilidade.



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## Fundação

Os trabalhos iniciam-se com a locação da edificação e a execução das escavações manuais para blocos de coroamento, sapatas isoladas e sapatas corridas, conforme projeto estrutural, dispensando escavações adicionais para colocação de fôrmas. O fundo das escavações deverá ser regularizado e limpo, garantindo apoio adequado às fundações.

Sobre o fundo das escavações será executado concreto ciclópico com resistência característica à compressão de 15 MPa, contendo aproximadamente 30% de pedra de mão em volume real, lançado de forma contínua e devidamente adensado. As fundações receberão armaduras de aço CA-50 e CA-60, conforme diâmetros especificados em projeto, devidamente cortadas, dobradas e montadas, assegurando cobrimentos, posicionamento correto e amarrações adequadas.

As vigas baldrame serão moldadas com uso de fôrmas em chapa de madeira compensada resinada com espessura de 17 mm, admitindo-se até duas reutilizações, garantindo alinhamento, estanqueidade e acabamento adequado das peças estruturais.

## Superestrutura

A superestrutura será executada em concreto armado, composta por pilares, vigas e lajes, conforme projeto estrutural. As fôrmas para pilares retangulares e vigas serão montadas e desmontadas em madeira serrada, com escoramentos adequados, garantindo estabilidade durante a concretagem e geometria correta dos elementos.

As armaduras dos pilares e vigas serão executadas com aço CA-50 e CA-60, nos diâmetros especificados, assegurando o correto posicionamento, espaçamentos, cobrimentos e amarrações. A concretagem dos pilares será realizada com concreto fck 25 MPa, utilizando bomba para lançamento, seguida de adensamento e acabamento adequados. As vigas e lajes receberão concreto de mesma resistência, lançado com uso de baldes, adensado e acabado conforme as boas práticas.

Sobre vãos de portas e janelas serão executadas vergas pré-moldadas, com espessura de 20 cm e comprimento compatível com os vãos, garantindo adequada distribuição de cargas sobre as alvenarias.

## Alvenaria



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

As vedações verticais serão executadas em alvenaria de blocos cerâmicos furados assentados na horizontal, com dimensões de 9 x 14 x 19 cm e espessura final de 9 cm. O assentamento será realizado com argamassa preparada manualmente, assegurando alinhamento, prumo, nivelamento e adequada amarração entre fiadas, bem como perfeito encunhamento junto à estrutura.

## **Esquadrias**

Serão fornecidas e instaladas portas de alumínio de abrir tipo veneziana, com guarnições e fixação por parafusos, garantindo ventilação e durabilidade. As janelas serão de alumínio de correr com duas folhas, com vidros inclusos, dimensões aproximadas de 100 x 120 cm, batentes adequados, fixação por parafusos e vedação com silicone, assegurando estanqueidade, funcionalidade e acabamento adequado.

## **Cobertura**

A cobertura será composta por estrutura metálica formada por terças de aço, dimensionadas para telhado de até duas águas. Sobre a estrutura serão instaladas telhas metálicas termoacústicas com espessura de 30 mm, incluindo içamento, fixação adequada e arremates necessários. Serão executados rufos e chapins em chapa de aço galvanizado, garantindo vedação, proteção das alvenarias e adequado escoamento das águas pluviais.

## **Pavimentação e Acessibilidade**

O solo interno da edificação será compactado mecanicamente com placa vibratória. Sobre o solo compactado será executado lastro de concreto magro com espessura de 3 cm. Em seguida, será executado contrapiso em argamassa pronta, aplicado de forma aderida sobre a laje, com espessura média de 4 cm e acabamento regular, adequado para receber o revestimento final.

Será executada rampa de acessibilidade em concreto moldado in loco, com inclinação de 8,33%, largura mínima de 1,50 m e juntas de dilatação a cada 2,00 m, garantindo conformidade com os requisitos de acessibilidade e segurança.

## **Revestimentos de Piso e Parede**



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Duas Águas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

As superfícies de alvenaria e concreto receberão chapisco com argamassa traço 1:3, aplicado manualmente, seguido de emboço ou massa única com argamassa traço 1:2:8, aplicada mecanicamente e manualmente, com espessura média de 35 mm, garantindo regularização e aderência dos revestimentos.

Internamente, as paredes receberão revestimento cerâmico esmaltado em placas de 60 x 60 cm, aplicado a meia altura, conforme projeto. O piso interno será revestido com placas cerâmicas esmaltadas de 60 x 60 cm, assentadas com argamassa adequada, garantindo nivelamento, alinhamento e acabamento uniforme.

## **Pintura**

As superfícies não revestidas receberão fundo selador acrílico aplicado manualmente em uma demão. Após a secagem, será aplicada pintura látex acrílica premium em paredes, em duas demãos, assegurando acabamento homogêneo, proteção e durabilidade.

## **Acessórios e Acabamentos Especiais**

Serão instalados corrimãos simples em aço galvanizado, com diâmetro externo de 1 1/2", firmemente fixados e alinhados, atendendo às normas de segurança e acessibilidade. Elementos de acabamento em fachada poderão receber revestimento em placas de alumínio composto (ACM), com espessura de 4 mm e acabamento em PVDF, conforme detalhamento arquitetônico.

## **Disposições Finais**

A edificação deverá ser entregue completamente concluída, limpa, com todos os sistemas executados e funcionando adequadamente, atendendo às condições de segurança, acessibilidade, conforto e durabilidade previstas em projeto. A medição dos serviços será realizada conforme os critérios das composições SINAPI indicadas, considerando apenas os serviços efetivamente executados e aprovados pela fiscalização.

### **2.5.11 URBANIZAÇÃO ÁREA COMUM**

implantação de mobiliário urbano, equipamentos de apoio, estruturas em madeira, delimitação do terreno e controle de acesso, conforme projeto. A execução deverá atender às



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Laranjeiras, nº 91, quadra 28 - A, Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

normas técnicas vigentes, às recomendações dos fabricantes, às boas práticas de engenharia, bem como às exigências de durabilidade, segurança e integração paisagística ao ambiente natural.

## **Implantação de Bancos e Mobiliário Urbano**

Serão executados bancos em bloco vazado de concreto, assentados e alinhados conforme projeto, formando base estável e resistente. Sobre a base será executado assento em concreto armado, moldado in loco ou pré-moldado, conforme detalhamento, garantindo resistência estrutural, conforto e durabilidade. Após a cura do concreto, os bancos receberão pintura com tinta acrílica apropriada para uso externo, aplicada em demãos suficientes para garantir acabamento uniforme e proteção contra intempéries, sem encosto, conforme padrão definido em projeto.

## **Instalação de Lixeiras**

Serão instaladas lixeiras metálicas duplas, com capacidade individual de 60 litros, confeccionadas em tubos de aço carbono, com cestos em chapa de aço e acabamento por pintura eletrostática. As lixeiras serão fixadas diretamente sobre o solo, em locais estratégicos definidos em projeto, garantindo estabilidade, fácil acesso para uso e manutenção, bem como resistência à corrosão e ao uso contínuo em ambiente externo.

## **Execução de Caramanchão**

Será executado caramanchão em peças de madeira serrada, devidamente tratadas contra fungos, cupins e intempéries, conforme normas específicas para estruturas de madeira. As peças estruturais serão montadas e fixadas de forma segura, garantindo estabilidade e durabilidade. Após a montagem, a madeira receberá acabamento com verniz apropriado para uso externo, assegurando proteção, estética adequada e integração ao paisagismo da orla.

## **Delimitação do Terreno com Gradil**

A delimitação da área será executada por meio do fornecimento e instalação de gradil em tela de aço revestida em PVC de alta resistência, com malha aproximada de 5 x 20 cm, fio



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

de 4,30 mm, na cor verde, em painéis com altura de 2,50 m, padrão Morlan ou similar. Os painéis serão fixados em postes metálicos com seção aproximada de 60 x 40 x 1,50 mm, devidamente prumados e alinhados.

Cada poste será chumbado em bloco de concreto com dimensões aproximadas de 40 x 40 x 40 cm, executado com concreto de resistência característica mínima de 25 MPa, garantindo estabilidade e durabilidade do conjunto. Todos os fixadores, parafusos e acessórios necessários à instalação do gradil estão incluídos no serviço.

### **Portão de Entrada**

Será executado portão de correr em gradil fixo, confeccionado com barras chatas de ferro de 3 x 1/4" dispostas na vertical, devidamente soldadas e alinhadas. O portão receberá pintura adequada para uso externo, garantindo proteção contra corrosão. O conjunto será completo, incluindo ferrolho, trilhos e roldanas, assegurando funcionamento suave, segurança e durabilidade, conforme projeto.

### **Disposições Finais**

Todos os elementos de urbanização deverão ser entregues firmemente instalados, alinhados, nivelados e em perfeitas condições de uso. A área urbanizada deverá apresentar integração harmoniosa com a paisagem da orla, com materiais adequados ao ambiente externo e resistência às ações do tempo. A medição dos serviços será realizada conforme os critérios estabelecidos no caderno de encargos e nas composições aplicáveis, considerando exclusivamente os serviços executados e aprovados pela fiscalização.

## **2.5.12 SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

Os serviços complementares compreendem as atividades finais necessárias à adequada conclusão da obra, assegurando a liberação das áreas, a limpeza geral e a retirada de estruturas provisórias, máquinas e equipamentos, conforme normas técnicas, boas práticas de engenharia e orientações da fiscalização.

### **Remoção de Tapumes e Estruturas Provisórias**



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 01, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

Será realizada a remoção manual de tapumes, chapas metálicas e chapas de madeira utilizados durante a execução da obra, sem reaproveitamento dos materiais, conforme composição AF\_09/2023. A desmontagem deverá ocorrer de forma controlada, evitando danos às áreas urbanizadas, pavimentações, mobiliários e demais elementos implantados. Os resíduos gerados deverão ser corretamente segregados, acondicionados e destinados a local adequado, em conformidade com a legislação ambiental vigente.

## **Limpeza de Superfícies**

Após a conclusão dos serviços principais, será executada a limpeza de superfícies por meio de jato de água de alta pressão, conforme composição AF\_04/2019. O serviço abrangerá pisos, passeios, áreas pavimentadas, equipamentos urbanos e demais superfícies afetadas pela execução da obra, removendo resíduos de argamassa, poeira, manchas e sujeiras acumuladas, garantindo aspecto final adequado e condições de uso imediato.

## **Desmobilização de Máquinas e Equipamentos**

Será realizada a desmobilização completa de máquinas, equipamentos, ferramentas, instalações provisórias e demais recursos utilizados durante a obra. A retirada deverá ocorrer de forma organizada, assegurando que a área seja entregue limpa, desimpedida e em perfeitas condições de segurança, conforme previsto em projeto e exigido pela fiscalização.

## **Disposições Finais**

A conclusão dos serviços complementares é condição indispensável para o recebimento definitivo da obra. Todos os serviços deverão ser executados com cuidado, sem causar danos às estruturas existentes e às áreas urbanizadas, garantindo a plena funcionalidade, segurança e estética do empreendimento.





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## 1. PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS

---





# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: [hidraele@uol.com.br](mailto:hidraele@uol.com.br)  
Home Page: [www.hidraele.com.br](http://www.hidraele.com.br)

## 01.PROJETO ARQUITETÔNICO METAS

---



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Avencas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: hidraele@uol.com.br  
Home Page: www.hidraele.com.br

## 02. PROJETO ELÉTRICO

---



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: [hidraele@uol.com.br](mailto:hidraele@uol.com.br)  
Home Page: [www.hidraele.com.br](http://www.hidraele.com.br)

## 03.PROJETO DRENAGEM

---



# HIDRAELE

PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.

Engenharia Sanitária e Ambiental – Projetos e Consultoria  
Rua das Américas, nº 91, quadra 28 - A – Renascença I - São Luiz / MA  
Fone/Fax: (98) 3333.3337 / E-Mail: [hidraele@uol.com.br](mailto:hidraele@uol.com.br)  
Home Page: [www.hidraele.com.br](http://www.hidraele.com.br)

## 04.PROJETO HIDRAULICO

---